

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

GABRIELLI CIASCA VELOSO

**AVALIAÇÃO DA INTERFACE DE INTERAÇÃO PARA A APLICAÇÃO
MULTIMÍDIA DO TOTEM DIGITAL DO MUSEU HISTÓRICO DE
ARARANGUÁ**

Araranguá, 14 de Julho de 2015

GABRIELLI CIASCA VELOSO.

AVALIAÇÃO DA INTERFACE DE INTERAÇÃO PARA A APLICAÇÃO MULTIMÍDIA DO
TOTEM DIGITAL DO MUSEU HISTÓRICO DE ARARANGUA

Trabalho de Curso submetido à Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Grau de Bacharel em Tecnologias da Informação e Comunicação. Sob a orientação do Professor Robson Rodrigues Lemos.

Araranguá, 2015

Gabrielli Ciasca Veloso

**Título: Avaliação da Interface de Interação para a Aplicação Multimídia do Totem Digital
do Museu Histórico de Araranguá**

Trabalho de Curso submetido à Universidade
Federal de Santa Catarina, como parte dos
requisitos necessários para a obtenção do Grau de
Bacharel em Tecnologias da Informação e
Comunicação.



Prof. Dr. Robson Rodrigues Lemos
Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina



Prof. Dr. Paulo César Leite Esteves
Universidade Federal de Santa Catarina



Prof.^a Dr.^a Patricia Jantsch Fiuza
Universidade Federal de Santa Catarina

*Dedico este trabalho aos meus pais,
meus irmãos e à minha vó que sempre
acreditaram em mim, até quando nem eu
mesma acreditei.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos os que me ajudaram na elaboração deste trabalho: Professor Paulo Esteves, que sempre esteve presente desde o início da minha graduação, ao Professor Robson Lemos, que abraçou este projeto conosco, a todos os demais professores da Universidade que contribuíram de uma forma ou de outra nesta empreitada, à própria Universidade Federal de Santa Catarina que me proporcionou não só sua infraestrutura como a oportunidade de conhecer pessoas que levarei para sempre em minhas memórias, aos colegas de curso, de laboratório e de projeto que cooperaram e colaboraram com este trabalho, e principalmente, agradeço ao povo brasileiro pela oportunidade de cursar uma universidade pública e gratuita.

“Que a universidade se pinte de negro, mulato e camponês. Tanto no que se refere aos estudantes quanto aos professores. Que ela se pinte de gente. Afinal, a universidade não é de ninguém é patrimônio do povo.” – Che Guevara

*“Quando a educação não é libertadora, o
sonho do oprimido é ser opressor.”*

Paulo Freire

RESUMO

A principal função das Tecnologias da Informação e Comunicação diz respeito a favorecer a disseminação e compartilhamento da informação, através de ferramentas que auxiliem na comunicação de modo geral. Um ambiente que caracteriza e oportuniza este processo de comunicação entre pessoas, épocas e lugares, através da informação que mantem em diversos formatos, é o Museu, ou Arquivo Histórico. No entanto, o que percebemos é que a visita ao museu não é mais a principal fonte de informações lembrada no momento da pesquisa, e é neste contexto que as tecnologias da informação e comunicação, as ditas TICs, podem contribuir. A aplicação de instrumentos e mecanismos computacionais no contexto museológico, não provoca só a modernização, busca facilitar a investigação e recolhimento de informações, e mais, assumir principalmente uma posição de complemento ao museu, e em nenhum momento competindo com o que nunca deixará de ser o ambiente de salvaguarda da história da história. Neste trabalho buscamos a disponibilização virtual do acervo histórico do município de Araranguá e consequente e concomitantemente sua conservação e difusão. E ainda, a divulgação do Museu Histórico de uma forma mais tecnológica e atrativa em um Quiosque de Informação: neste cenário intitulado Totem Digital, que dispõe de um sistema capaz de suportar a interação entre o público e o patrimônio digitalizado, a fim de despertar o interesse em visitar o museu virtual e influenciar à visita ao museu físico e vice-versa. Dentro deste contexto foi realizada a análise da interface de interação da aplicação multimídia para o totem digital com o objetivo de verificar se a interface de interação atende aos critérios de usabilidade.

Palavras-chave: Acervo Digital, Multimídia, Totem Digital, Museu Virtual, Avaliação de Interface, Interface Humano-Computador, Tecnologias.

ABSTRACT

The main goal of the Information and Communication Technologies is related to the process of dissemination and information sharing through tools that help the communication in a broader way. An environment that characterizes and gives opportunity to this type of communication process between people, places and times through information that is maintained in several formats, is the Museum or Historical Archives. Nonetheless, what we perceive is that the visit to the museum is no longer the main source of information remembered at the time of this research, and it is in this context that information and communication technologies, also known as ICT can contribute. The application of instruments and computational mechanisms in the museology context not only causes the modernization but also seeks to facilitate research and gathering information. In this way it is assumed a complementary position to the museum, and at no time competing with the museum which will always be a safeguard to the environment in the history of history. In this final project work we seek virtual availability of the historical collection of the city of Araranguá and consistently and concomitantly its conservation and dissemination. And yet, the disclosure of the Historical Museum of technology and a more attractive way in a Kiosk Information: this scenario entitled Digital Totem, which has a multimedia system to support interaction between the public and the digitized assets in order to awaken the interest in visiting the virtual museum and influence to visit the physical museum and vice versa. In this context it was performed the analysis of the interaction interface of the multimedia application developed to the digital totem in order to determine whether interaction interface meets the criteria of usability.

Keywords: Digital Collection, Multimedia, Digital Totem, Virtual Museum, Interface Evaluation, Human Computer Interface Technologies.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Organização do Acervo Fotográfico.	50
Tabela 2 - Organização do Acervo de Documentos.	51
Tabela 3 - Composição da Legenda das Fotografias.	53
Tabela 4 - Exemplos de Composição da Legenda dos Documentos.	55
Tabela 5 - Avaliação de cada grupo de usuários quanto ao fator Satisfação.	124
Tabela 6 - Avaliação geral do fator Satisfação.	125
Tabela 7 - Avaliação de cada grupo de usuários quanto ao fator Eficiência.	125
Tabela 8 - Avaliação geral do fator Eficiência.	125
Tabela 9 - Avaliação de cada grupo de usuários quanto ao fator Ajuda.	126
Tabela 10 - Avaliação geral do fator Ajuda.	126
Tabela 11 - Avaliação de cada grupo de usuários quanto ao fator Aprendizagem.	126
Tabela 12 - Avaliação geral do fator Aprendizagem.	127
Tabela 13 - Avaliação de cada grupo de usuários quanto ao fator Controle.	127
Tabela 14 - Avaliação geral do fator Controle.	127

Tabela 15 - Usabilidade da Interface do Totem Digital.	130
-------------------------------------------------------------	-----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Guia dos Museus Brasileiros.	17
Figura 2 - Exemplo de Museu de Folheto: Site do Museu da Escola Catarinense.	28
Figura 3 - Exemplo de Museu de Conteúdo.	29
Figura 4 - Exemplo de Museu de Aprendizagem: Site do Museu do Louvre.	30
Figura 5 - O quadro Mona Lisa também conhecida como A Gioconda, famosa obra de Leonardo da Vinci.	32
Figura 6 - Exposição Itinerante de Heitor Villa Lobos.	33
Figura 7 - Leap Motion.	41
Figura 8 - Escala Contínua de Realidade-Virtualidade	43
Figura 9 - Centro Cultural Máxima Astrogilda de Souza.	47
Figura 10 - Protótipo do Totem Digital.	58
Figura 11 - Arquitetura Cliente Servidor.	59
Figura 12 - Tabela de Classificação de Imagens e Documentos.	61
Figura 13 - Tabela de Classificação de Imagens de Fotografias.	61
Figura 14 - Tabela de Campos de cada Imagem de Documento.	62

Figura 15 - Tabela de Campos de cada Imagem de Fotografia.	62
Figura 16 - Exemplo de Arquitetura cliente-servidor.....	64
Figura 17 – Detalhamento do HTML5 no Totem Digital..	67
Figura 18 - Interface de Interação sensível ao toque para imagens de documentos. .	68
Figura 19 - Interface de Interação sensível ao toque para imagens de Fotografias. ...	69
Figura 20 - Estrutura de Navegação da interface do Totem.	71
Figura 21 - Contexto Documentos: Miniaturas.	72
Figura 22 - Contexto Documentos: Documento selecionado.....	73
Figura 23 - Contexto Documentos: Navegação a partir do Documento Selecionado	75
Figura 24 - Contexto Documentos: Imagem única no grupo.	76
Figura 25 - Contexto Imagens.	77
Figura 26 - Contexto Imagens: Fotografia Selecionada.	78
Figura 27 - Contexto Imagens: Navegação a partir da Imagem Selecionada	79
Figura 28 - Contexto Imagens: Navegação a partir da Imagem Selecionada.	80
Figura 29 -Categoria História doContexto Memórias.	81
Figura 30 -Categoria Igrejas doContexto Memórias.	82
Figura 31 - Categoria Prefeitos doContexto Memórias.....	83
Figura 32 - Contexto Sobre.	84
Figura 33 -Critérios Ergonômicos.	89
Figura 34 -Heurísticas de Usabilidade de Nielsen.....	101
Figura 35 -Seleção de botões da tela.	111

Figura 36 - Ícone que remete às miniaturas da tela de interação.....	112
Figura 37 – Checklist utilizado na observação.....	115

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	16
1.1	<i>Motivação.....</i>	20
1.2	<i>Descrição do Problema</i>	21
1.3	<i>Justificativa.....</i>	22
1.4	<i>Metodologia.....</i>	23
1.5	<i>Organização do Trabalho</i>	23
2	REVISÃO DA LITERATURA.....	25
2.1	<i>Formas de Apresentação Virtual</i>	25
2.1.1	<i>Museus Virtuais</i>	26
2.1.2	<i>Exposições de Arquivos</i>	31
2.2	<i>Multimídia e Hipermissão.....</i>	33
2.2.1	<i>Aplicações Multimídia.....</i>	35
2.3	<i>Tecnologias Multimídia Utilizadas por Museus Virtuais.....</i>	39
2.3.1	<i>Realidade Virtual</i>	39
2.3.2	<i>Realidade Aumentada</i>	41
2.3.3	<i>Realidade Mista</i>	42
2.3.4	<i>Web 3D.....</i>	43
3	PROJETO E DESENVOLVIMENTO DO TOTEM DIGITAL PARA O MUSEU HISTÓRICO DE ARARANGUÁ.....	45
3.1	<i>Projetos de Digitalização do Acervo do Arquivo Histórico do Município de Araranguá</i>	46
3.1.1	<i>Análise, Identificação e Organização do Acervo</i>	48
3.1.2	<i>Digitalização do Acervo</i>	52
3.1.3	<i>Restauração do Acervo Digital</i>	52
3.1.4	<i>Catálogo do Acervo.....</i>	53
3.1.5	<i>Disponibilização do Acervo.....</i>	56

3.2	<i>Construção Física do Totem</i>	56
3.3	<i>Integração do projeto de Digitalização do Acervo com o Desenvolvimento da Aplicação Multimídia para o Totem Digital</i>	58
3.3.1	Modelagem de Dados	60
3.3.2	Projeto da Aplicação Multimídia para o Totem Digital	63
4	PROJETO DO MODELO DE INTERAÇÃO PARA O TOTEM DIGITAL	70
4.1	<i>Projeto de Interação e Navegação para o Totem Digital</i>	70
4.1.1	Interface de Interação para os contextos Documentos e Imagens	71
4.1.2	Interface de Interação para os contextos Memórias e Sobre.....	80
5	AVALIAÇÃO DA INTERAÇÃO DA APLICAÇÃO MULTIMÍDIA E RESULTADOS	85
5.1	<i>Técnicas para Avaliação da Ergonomia da Interface</i>	87
5.1.1	Os Critérios Ergonômicos	88
5.1.2	A Avaliação Heurística	99
5.2	<i>Técnicas para Teste de Usabilidade</i>	103
5.2.1	Coleta de Informações dos Usuários Através de Observação	104
5.2.2	Coleta de Informações dos Usuários Através de Sondagem	105
5.3	<i>Avaliação da Interface do Totem Digital</i>	105
5.3.1	Avaliação Heurística	106
5.3.2	Testes de Usabilidade	113
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	129

1 INTRODUÇÃO

De um modo geral, o museu é visto como o local que conserva, estuda, comunica e expõe os testemunhos materiais deixados ao longo de gerações. A instituição é olhada como um local à serviço da sociedade, ou melhor, como um espelho da sociedade. (ROMAN, 1992)

Entretanto, a visita ao museu está cada vez menos lembrada pela população. A pesquisa em Arquivos (instituição) aos arquivos históricos (documentos disponíveis em Arquivos) há tempos não é mais a principal maneira de se conhecer a história de um local, de um personagem ou de um fato (NOGUEIRA, 2006). Sob o ponto de vista de Muchacho (2005), “O museu da atualidade está a enfrentar um desafio constante e primordial: a comunicação com o seu público.”.

O material histórico cresce a cada novo acontecimento, no entanto, Museus e Arquivos, sozinhos, não tem como competir com a densidade informacional que a internet e demais ferramentas da informação e comunicação proporcionam, uma vez que a interação com uma exposição virtual, seu compartilhamento e acesso a qualquer momento independente da sua localização geográfica e disponibilidade de horário é muito mais atrativo e cada vez mais simples e intuitivo.

As tecnologias trazem uma possibilidade de difusão mais abrangente e de fácil propagação do patrimônio dos Museus, Arquivos Histórico, Centros Culturais e Exposições sejam temporárias ou fixas. Percebendo o desenvolvimento fascinante e acelerado da Tecnologia e a motivação que sua implementação acarreta nos usuários, diversos espaços públicos, fora e dentro do Brasil, vem se adaptando à utilização de ferramentas da informática capazes de tornar acessíveis informações relacionadas ao contexto em que se apresenta. Os Museus e Centros Culturais se utilizam destas ferramentas não só na criação de sites

informativos sobre suas exposições, horários de funcionamento, e apresentação dos responsáveis, mas também buscam um intercâmbio de informações entre especialistas e visitantes “leigos”, outro meio de divulgação dos projetos desenvolvidos e principalmente um complemento ao Museu físico, do ponto de vista de exposições virtuais e disponibilização de maiores informações sobre o conteúdo do Museu, que não cabe em seu espaço físico.

O Instituto Brasileiro de Museus associado ao Ministério da Cultura, lançou em 2011 o Guia dos Museus Brasileiros (Figura 1), (GUIA DOS MUSEUS BRASILEIROS, 2011) elaborado através da aglutinação dos dados recolhidos por meio do Cadastro Nacional de Museus, uma ferramenta projetada a fim de mapear e cadastrar todos os museus existentes, extintos ou em processo de implantação, situados em território nacional. Este projeto reuniu especialistas que encontraram cerca de 3.000 Museus no Brasil, entre eles Museus físicos e Museus virtuais.



Figura 1 - Guia dos Museus Brasileiros.

Neste Guia foram listados 67 Museus em Implantação, ou seja, que ainda não foram abertos à visitação. Destes, 41 Museus apresentam algum meio tecnológico de interação com o público, seja um endereço de e-mail, um site de informações, ou um site com exposições virtuais. O que demonstra uma atenção voltada a novas formas de comunicação, utilizando tecnologia, em mais de 60% dos novos museus brasileiros.

O Conselho Internacional de Museus – ICOM (VIRTUAL MUSEUM, 2004) define três tipos de museus virtuais: O Museu Folheto, o Museu de Conteúdo e o Museu de Aprendizagem. No museu de folheto, estão disponíveis informações referentes ao funcionamento do museu como horário, responsáveis, localização e exposições em andamento, sem a função de apresentar o acervo do museu em um primeiro momento. No museu de conteúdo encontra-se um banco de dados dos materiais e objetos do museu, de forma mais direcionada ao objeto e suas informações técnicas. Já no museu de aprendizagem o objetivo é disponibilizar o acervo do museu considerando o tipo de público que o acessa, através de uma abordagem específica para cada grupo, mas que permita ao usuário maior liberdade de exploração por se tratar de um site direcionado ao contexto e não ao objeto em si. De modo geral, o museu virtual tem sempre o papel de complementar de forma digital, o museu físico, seja na sua forma de acesso, na extensão de seu acervo e na sua divulgação e propagação.

Em museus físicos, os chamados Quiosques de Informação, são computadores abrigados por uma cabine de material capaz de proteger os canais de entrada e saída de dados, possuem uma tela como dispositivo de saída de dados e algum dispositivo de entrada de dados, como um teclado, um “joysticks” ou ainda a própria tela com tecnologia sensível ao toque, além de dispositivos de interação gestual que permitem ao usuário uma interação sem o toque direto a algum equipamento, pois seus movimentos são captados e interpretados por sensores.

Estes quiosques são destinados a uso externo, em espaços públicos, e disponibilizam informações gerais e específicas sobre o contexto em que está inserido, seja ao museu e seu conteúdo ou a cidade, eventos, locais de interesse turístico, além de comunicação direta com servidores públicos para consultas ou ações mais complexas como edições e exclusões. O principal objetivo destes quiosques é de disponibilizar virtualmente, materiais de acesso restrito com necessidade de conservação e informações de eventos passados, como exposições

temporárias ou até mesmo exposições que nunca foram apresentadas de forma física no museu, além de visitas virtuais, onde o usuário pode visualizar o ambiente e seus objetos em três dimensões através do computador. Dentro do contexto de aplicações multimídia, os quiosques de informação permitem a interação de conteúdos digitais.

Neste trabalho define-se o quiosque de informação como totem digital para representar um sistema de informações culturais, a fim de traçar uma analogia ao totem que serve de registro da história de um povo, considerado um símbolo de identidade e que representa o respeito que se presta ao ser ancestral, oriundo da Pré-História com o homem primitivo. Os sistemas que interagem com o usuário, buscam facilitar e instigar o interesse dos visitantes, levando em consideração o tipo de público, de interação, procurando tratar suas limitações e do que lhe é relevante e atrativo.

Para que os utilizadores destas ferramentas de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) consigam essa interação, é de extrema importância que a interface de interação entre o sistema e o usuário da aplicação multimídia, seja de fácil entendimento, através de uma linguagem familiar, e de manuseio intuitivo. Haja vista que se dispõe a trabalhar com o público visitante do museu em que se encontra situado, ou seja, diversas faixas etárias e diversos níveis de experiência, desde usuários iniciantes a usuários experientes em *softwares* de modo geral.

O desafio deste trabalho é a disponibilização do acervo histórico virtual do Arquivo do Centro Cultural de Araranguá, composto por mais de 3.000 fotografias e mais de 5.000 documentos previamente digitalizados, através de uma interface de interação entre o material pertencente ao Centro Cultural e o usuário, de forma intuitiva e atrativa, que atenda aos requisitos de usabilidade e ergonomia projetados para o Totem Digital. Como consequência, esta disponibilização virtual, acarreta na conservação e disseminação do acervo, e ainda, na divulgação do Museu Histórico, a fim de despertar o interesse em visitar o museu virtual e influenciar a visita ao museu físico (real).

Para alcançar tal objetivo, através de embasamento teórico e prático disponível na literatura, o contexto das Tecnologias da Informação e Comunicação- TICs como alicerce na comunicação dos museus físicos, museus virtuais e o público será apresentado e discutido, o projeto e a avaliação das etapas para transformar o totem digital em uma extensão do Museu e

do Arquivo Histórico de Araranguá. Dentro do contexto da avaliação será realizada a análise da interface de interação da aplicação multimídia para o totem digital.

1.1 Motivação

A partir da experiência em dois anos no projeto “Digitalização do Acervo do Arquivo Histórico do Município de Araranguá” realizado através do Edital da Bolsa Cultura da Universidade e contando com a orientação do Professor Doutor Paulo Esteves, foi organizado e digitalizado todo o acervo fotográfico e parte do acervo documental do Arquivo Histórico de Araranguá. Em um segundo momento, buscou-se a disponibilização deste material de forma a propiciar uma melhor condição de acesso e pesquisa, através das TICs, a todos os interessados na preservação e difusão da memória histórica do município.

Com o objetivo de acompanhar o desenvolvimento da tecnologia e despertar o interesse dos visitantes do Museu e do Arquivo Histórico de Araranguá, a estrutura física do Totem Digital foi projetada e construída por acadêmicos do curso de bacharelado em Tecnologias da Informação e Comunicação da UFSC, a fim de fornecer a interação entre o público e o material previamente organizado e digitalizado, através de um *hardware* simples, mas com capacidade de suportar dispositivos de interação, como a tela sensível ao toque. A utilização destas ferramentas, como a tela sensível ao toque, acoplada fisicamente ao Totem Digital, além de oferecer um aspecto mais tecnológico, busca atrair cada vez mais a atenção dos visitantes, devido à facilidade de consulta e navegação.

O projeto e desenvolvimento de uma interface atrativa e de fácil utilização por parte do usuário fazendo uso das Tecnologias da Informação e Comunicação – TICs, é um elemento importante para projetar os documentos armazenados no Arquivo através do Totem Digital, que tem como objetivo tornar o material histórico do Centro Cultural de Araranguá disponível de forma a conservar o documento físico, sem privar o público de seu acesso, muito pelo contrário, tornando-o mais convidativo. Para verificar se a interface de interação resultante é atrativa e de fácil utilização por parte dos usuários foi necessário realizar uma avaliação através de técnicas de avaliação encontradas na área de interface humano-computador.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

Apresentar a proposta de ambiente de interação virtual junto ao Totem Digital, para o museu histórico de Araranguá, na qual seja possível explorar elementos relacionados a museu de conteúdo e museu de aprendizagem de uma forma eficaz, eficiente e satisfatória. Realizar a avaliação da interface de interação para o Totem Digital observando os critérios de usabilidade definidos para a proposta do ambiente de interação virtual.

1.2.2 Objetivos Específicos

Esta proposta deverá satisfazer as seguintes características:

- Fornecer acesso virtual através de um totem digital ao acervo cultural do museu histórico de Araranguá previamente organizado e digitalizado;
- Possibilitar a visitação do acervo cultural de forma virtual sem ter a necessidade da utilização de um espaço físico para exposição, tornando assim, as exposições virtuais mais vastas e amplas, pois não será limitada pela capacidade física do Centro Cultural;
- Viabilizar a doação virtual de material, haja vista que muitos doadores querem contribuir com o acervo do Arquivo, mas não querem se desfazer do material, seja ele fotografia, documento ou objeto. Desta forma, o doador dispõe de um registro virtual do seu item ao Museu, sem doar o item físico (real).
- Contribuir com a conservação dos arquivos históricos sem privar o público de sua exposição, pois o material físico pode ficar mantido em ambiente ideal de conservação protegido de fungos, parasitas, condições climáticas, como umidade, ou de possíveis acidentes que uma exposição está sujeita.

- Promover uma maior disseminação dos arquivos e artefatos do Museu, facilitando o conhecimento de visitantes e visitantes em potencial ao conteúdo disponível no Museu.
- Colaborar com a divulgação do museu físico, através do museu virtual, provocando o interesse da população em desbravar o Museu físico.
- Tornar a visita ao museu mais empolgante em um cenário mais atrativo, que contribua para a absorção de tantas informações disponíveis, trazendo a ideia do museu como um ambiente de aprendizagem.
- Complementar o museu físico, a fim de transcender as barreiras de localização, espaço físico e demandas caras de manutenção e conservação dos patrimônios de uma exposição, agregando as exposições físicas, exposições virtuais disponíveis no computador.

1.3 Justificativa

Neste trabalho será realizado o projeto e avaliação de aplicações multimídia interativas para disponibilizar o material digitalizado e demais informações do Arquivo e do Museu Histórico de Araranguá, por meio do Totem Digital. O principal benefício devolvido à comunidade é a disponibilização virtual do acervo histórico e como consequência sua conservação e disseminação.

Por conseguinte, divulgar o Museu Histórico de uma forma digital, intuitiva e atrativa com um sistema capaz de suportar a interação entre o público e o material, a fim de despertar o interesse em visitar o museu virtual e influenciar à visita ao museu físico, tornando o Museu um ambiente mais prazeroso e uma ferramenta de aprendizado onde a informação é absorvida e transformada em conhecimento de forma mais lúdica.

Pesquisar é buscar por um trajeto que leve à ciência, ao conhecimento. Portanto, este estudo, projeto e análise da interface de interação da aplicação, pretende acrescentar à ciência sob o ponto de vista de utilização das TICs em prol da comunicação entre os locais de preservação da história e da cultura, uma extensão virtual do Centro Cultural de Araranguá em um formato mais interativo e interessante, aos seus visitantes ou possíveis visitantes.

1.4 Metodologia

A técnica principal utilizada no desenvolvimento do trabalho consistiu em estudos teórico-empíricos apoiados em experimentos e estudos-de-caso para realizar a avaliação da interface multimídia do totem digital do museu histórico de Araranguá. A metodologia de desenvolvimento deste trabalho foi dividida em quatro etapas:

Etapa 1: Revisão da literatura focando nos seguintes tópicos: Formas de apresentação virtual, multimídia e hipermídia e tecnologias multimídia utilizadas por museus virtuais.

Etapa 2: Contextualização dos projetos desenvolvidos no âmbito do totem digital e apresentação das contribuições realizadas no projeto de digitalização do acervo do arquivo histórico do município de Araranguá.

Etapa 3: Descrição detalhada do projeto do modelo de interação para o totem digital.

Etapa 4: Avaliação dos resultados obtidos através da análise e avaliação da interface da aplicação multimídia utilizando técnicas de interface humano-computador. Em particular, nesta última etapa são utilizadas técnicas de avaliação da ergonomia da interface e técnicas para testes de usabilidade.

1.5 Organização do Trabalho

O segundo capítulo deste trabalho busca um maior entendimento da problemática e contextualiza o estudo, através de uma revisão da literatura. Neste, são apresentados os conceitos, funções, características e ferramentas disponíveis para ambientes de Museus físicos ou virtuais.

O terceiro capítulo trata dos dois projetos anteriores, desenvolvidos nesta Universidade, que culminaram no projeto do Modelo de Interação do Totem Digital, a saber: as duas etapas do Projeto de Digitalização do Acervo Histórico do Município de Araranguá e o Projeto da Construção Física do Totem Digital, bem como suas etapas e conclusões.

No quarto capítulo são abordados o projeto da aplicação multimídia que vai trabalhar a interação entre o Totem digital e os usuários, os visitantes do museu. Neste, se discutem os métodos e técnicas que embasaram a elaboração da Interface Humano-Computador (IHC), levando em consideração o público que se utilizará desta ferramenta, bem como seu nível de experiência, e ainda, o processo de conversão do projeto descrito no capítulo anterior, para uma apresentação digital: o Modelo de Interação para o Totem Digital. Serão detalhados sua estrutura de navegação, a tecnologia utilizada no âmbito do *software*.

Após a finalização do modelo de interação, será apresentada a avaliação da ergonomia e usabilidade da interface de utilização para do Totem Digital, no capítulo 5. Os resultados e discussões acerca do desfecho da aplicação, seu rendimento, efeito e demais competências do modelo proposto, implementado e testado. Aqui, se buscou medir a eficácia do modelo que faz a interação do totem digital e o usuário, através de questionários propostos aos usuários e de observação da reação dos usuários no momento da utilização do Totem Digital.

Por fim, a explanação das conclusões da pesquisa, elaboração e considerações da avaliação de usabilidade da interface de interação do Totem Digital, está disponível nas Considerações Finais deste trabalho, no Capítulo 6.

2 REVISÃO DA LITERATURA

A revisão da literatura é o primeiro passo a se dar na criação de um trabalho acadêmico. Ela auxilia na análise, interpretação e sintetização do material relevante à pesquisa que se pretende produzir, uma vez que dificilmente o assunto abordado nunca tenha sido discutido por outra pessoa. É na bibliografia que se define o tema de forma mais específica, e então o estuda, compreende e dominá-o a fim de tornar o autor capaz de produzir sua própria investigação e como consequência, neste caso pontual, a monografia de conclusão de curso de graduação.

É a revisão da literatura que dá bagagem para o autor. Cardoso (2010, p.7) diz: “cada investigador analisa minuciosamente os trabalhos dos investigadores que o precederam e, só então, compreendido o testemunho que lhe foi confiado, parte equipado para a sua própria aventura.”.

2.1 Formas de Apresentação Virtual

O acervo de um museu pode ser composto por diversos tipos de material, desde documentos, até artefatos de grandes dimensões. Cada um desses elementos, deve ser exibido de acordo com a exposição a que pertence, o ambiente em que se encontra e ainda, sempre buscando evidenciar aquilo que o conjunto de elementos que formam este acervo trás como identidade. Desta mesma forma, um ambiente virtual, deve ser pensado no momento de exibir seu conteúdo. Ou seja, buscar a forma de apresentação virtual que melhor descreva e exponha o objetivo de tal ambiente. Primeiramente, identifica-se os museus virtuais e as exposições. Os museus virtuais podem apresentar, segundo o Conselho Internacional de Museus – ICOM

(ICOM STATUTES, 2014), três focos de diferentes conceitos: museu de folheto, museu de conteúdo e museu de aprendizagem. Já as exposições, tais como as físicas, podem ser fixas, ou temporárias. Neste capítulo serão caracterizadas as formas citadas acima, dentro do contexto virtual em que se aplicam.

2.1.1 Museus Virtuais

Segundo Isabel Moreira (1989), o processo de colecionar objetos antigos, um privilégio das elites, é uma forma de afirmação social. A partir deste zelo com materiais de tempos passados, é que se torna possível representar a história de seu contexto e o estudo da origem de um fato, personagem ou local.

De acordo com o Conselho Internacional de Museus – ICOM, “um museu é uma organização sem fins lucrativos, instituição permanentemente a serviço da sociedade e do seu desenvolvimento, aberta ao público, que adquire, conserva, pesquisa, comunica e expõe o patrimônio material e imaterial da humanidade e seu ambiente destina-se a educação, estudo e diversão.” (ICOM STATUTES, 2014).

Em conformidade com a Lei nº 11.904, de 14 de janeiro de 2009, que instituiu o Estatuto de Museus, de criação do Instituto Brasileiro de Museus (Ibram) – autarquia vinculada ao Ministério da Cultura (MinC), “Consideram-se museus, para os efeitos desta Lei, as instituições sem fins lucrativos que conservam, investigam, comunicam, interpretam e expõem, para fins de preservação, estudo, pesquisa, educação, contemplação e turismo, conjuntos e coleções de valor histórico, artístico, científico, técnico ou de qualquer outra natureza cultural, abertas ao público, a serviço da sociedade e de seu desenvolvimento.”.

Desta forma, o museu apresenta uma condição de ambiente de salvaguarda das memórias de uma cultura, território ou nação. Mas não se resume à função de abrigar e proteger materiais antigos, o museu deve ser o ambiente de metamorfose do patrimônio cultural exposto, em conhecimento e entretenimento (KÖPTCKE e PEREIRA, 2010).

Através dele, é possível reconstruir a história e passá-la adiante de forma a proporcionar ao indivíduo o conhecimento de passagens relevantes e o usufruto de um confronto entre o que o indivíduo possui de conhecimento tácito e a narrativa exposta através de fotografias, documentos, peças ou artigos, sistematizada pelo museu.

A ideia de um museu virtual foi introduzida pela primeira vez por André Malraux em 1947. Ele apresentou o conceito de um museu imaginário (*le musée imaginaire*), um museu sem paredes, localização ou limites espaciais como um museu virtual, com o seu conteúdo e informação em torno dos objetos, acessível em qualquer ponto do mundo (AZZI, 2010).

O museu imaginário se traduz em um conjunto de obras que as pessoas podem conhecer mesmo sem ir a um museu, através de reproduções e bibliotecas, mas que não tem existência real e se denota como um lugar mental. O Museu Imaginário de Malraux busca, sobretudo, transcender as barreiras geográficas e cronológicas, e justamente por não pertencer a um tempo específico, uma vez que sofre mutações e interferências de demais informações que o indivíduo absorve, não é finito.

Através dos recursos das TICs, o conceito de museu virtual pode ser exprimido como uma atualização do Museu Imaginário de André Malraux, dentro da ideia de democratização dos conteúdos expostos ou guardados em museus, sem os limites de localização, espaço e tempo e com a liberdade que o usuário tem em conduzir a sua exploração e não ser conduzido. Museu Virtual, Hypermuseum, Museu online, Cybermuseum, Museu Digital ou ainda, Museu Web são formas diferentes de se referir a uma mesma proposta de ambiente digital constituído por, segundo Andrews e Schweibenz (in ART DOCUMENTATION, SPRING ISSUE, 1998) "(...) uma coleção logicamente relacionada de objetos digitais composta de uma variedade de meios de comunicação que, por causa de sua capacidade para fornecer conectividade e vários pontos de acesso, presta-se a transcender os métodos tradicionais de comunicação e interação com os visitantes (...); não tem lugar ou espaço real, seus objetos e as informações relacionadas podem ser disseminadas por todo o mundo".

Segundo define o ICOM (WERNER SCHWEIBENZ, 2014), existem três categorias de museus virtuais na Internet que são desenvolvidos como extensões de museus físicos, a saber: o Museu folheto, o Museu de conteúdo e o Museu de aprendizagem.

2.1.1.1 Museu Folheto

Se faz um divulgador das atividades do museu físico de poucas palavras, simples e conciso. Visa informar os visitantes ou futuros visitantes sobre o museu. É usado principalmente como uma ferramenta de marketing, com informações básicas como localização, responsáveis, horário de funcionamento e, por vezes, um calendário de eventos, a fim de motivar a visita ao museu real. O museu folheto faz analogia a um informativo da instituição que se quer apresentar.

Um exemplo de museu folheto, é o site do Museu da Escola Catarinense, no site (MUSEU ESCOLA, 2015) encontram-se informações sobre a origem e história do museu, sua localização e horário de funcionamento. Ainda descreve notícias e eventos realizados ou relacionados ao museu e uma pequena apresentação de um acervo virtual composto por quatro álbuns do museu.

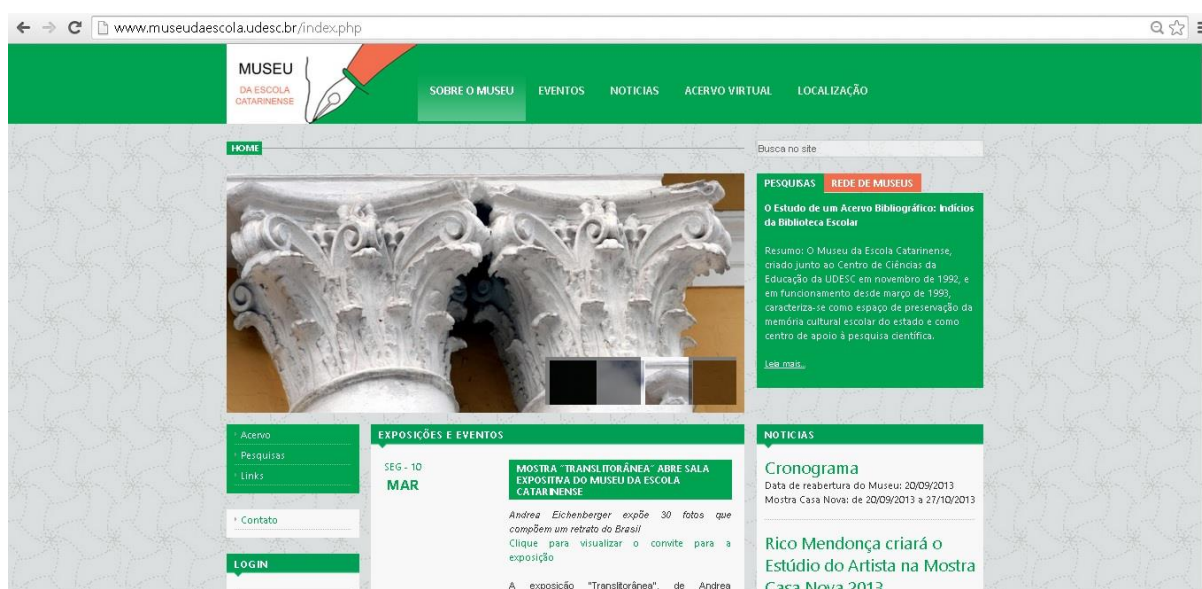


Figura 2 - Exemplo de Museu de Folheto: Site do Museu da Escola Catarinense.

2.1.1.2 Museu de Conteúdo

Visa complementar, e ilustrar os objetos em exposição, com as informações mais técnicas de que o museu dispõe. É um site criado com o objetivo de tornar disponíveis as referências mais circunstanciadas sobre as coleções do museu. Pode ser comparado a um

banco de dados contendo informações detalhadas sobre as coleções do museu. Seu conteúdo é apresentado de uma forma orientada aos objetos, mais direcionada ao público especialista.

Um exemplo de museu de conteúdo é site do Museu Virtual do Transporte Urbano. Neste site (MUSEU VIRTUAL DO TRANSPORTE URBANO, 2015) pode-se encontrar as salas e exposições organizadas a esquerda da tela, de forma a orientar a visita aos objetos expostos no museu. O site tem uma dinâmica estática e descreve cada objeto, seguido de uma pequena fotografia. Neste site o visitante, segue uma ordem cronológica de evolução ou pode explorar exposições organizadas por “salas”.



Figura 3 - Exemplo de Museu de Conteúdo.

2.1.1.3 Museu de Aprendizagem

É um site, que leva em consideração a faixa etária, formação e conhecimento do visitante através de diferentes formatos de acesso. A informação é orientada ao contexto em que o usuário se encontra o que dá uma aparência mais didática e proporciona uma aprendizagem leve, lúdica e intuitiva. Essa maior liberdade de exploração acaba por tornar a visita virtual mais atrativa, com informações adicionais disponíveis e acessáveis de acordo com o interesse do usuário. A intenção do museu de aprendizagem é estabelecer uma relação de proximidade com o conteúdo *online* e ser um motivador à visita ao museu físico.

Outra característica deste tipo de museu é prover não só informações sobre o conteúdo exposto ou guardado na instituição física, mas também agregar coleções puramente digitais, sem a necessidade da existência física do objeto, fotografia ou documento. Essas

coleções virtuais podem ser constituídas de duas maneiras: ou por materiais pertencentes ao museu apenas em forma virtual, como através de doações digitais, onde o doador doa apenas uma versão digital do seu bem, em uma representação fotográfica, por exemplo, ou ainda, pode-se associar peças e até exposições inteiras de outros museus, enriquecendo ainda mais o acervo da instituição e de igual maneira, sua visitação.

O site do Museu do Louvre é um exemplo de museu de aprendizagem. Nele são encontradas informações sobre a história do museu, seu horário de visitação e demais informações básicas sobre seu funcionamento. No topo do site (MUSEU DO LUVRE, 2015) é possível definir o tipo de público visitante: “- 30 anos, Famílias, Professores, Profissional e Associações”, o que aproxima o público, pois em cada opção encontra-se uma abordagem direcionada ao tipo de público.

Além disso, o site apresenta a história das exposições e de suas peças, bem como uma área de acervo digital, produzido pelo próprio museu, composto por vídeos de visitas ao museu físico e apresentação dos profissionais do museu, e ainda aplicativos para dispositivos móveis, e *podcasts* sobre assuntos pertinentes ao museu, como a forma de digitalização de um objeto, formas de conservação e discussões sobre obras.

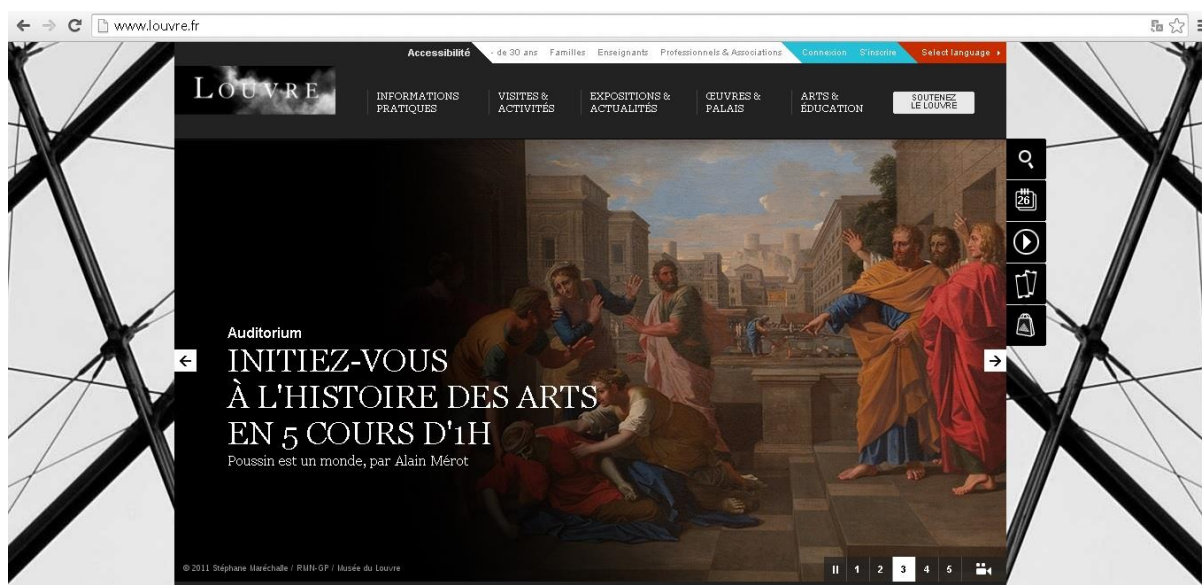


Figura 4 - Exemplo de Museu de Aprendizagem: Site do Museu do Louvre.

2.1.2 Exposições de Arquivos

A Exposição busca, através das peças, fotografias e documentos selecionados e acomodados em seu espaço, propiciar e dar forma a uma representação correspondente à memória, ideia ou fato que se planeja apresentar, e ainda, além da construção e estruturação expressas na exposição, o visitante apodera-se das informações ali contidas e traduz para si de forma autêntica. O que torna a exposição um meio de incentivar, proporcionar e ocasionar a produção individual e coletiva do conhecimento do que se está exibindo.

Uma exposição pode ser projetada em torno de objetos específicos, assim dando a ideia de exposição com temática bem específica como, por exemplo, uma exposição sobre um artista, ou sobre uma guerra ou sobre uma cidade. Bem como, ser sistematizada a partir do zero, de acordo com o que o curador ou organizador da exposição quer passar.

2.1.2.1 Exposições Fixas

São aquelas perenes, exibidas em uma mesma localização, contendo os mesmos materiais, dispostos de mesma maneira. Essas exposições normalmente dão nome ao museu a que pertencem ou simplesmente tem tamanha repercussão que não convém substituí-la. Por exemplo, o quadro Mona Lisa também conhecida como A Gioconda, famosa obra de Leonardo da Vinci, está no Museu do Louvre (MUSEU DO LUVRE, 2015) desde 1797, por se tratar de um dos quadros mais famosos e valiosos do mundo, só sai de exposição por motivo de conservação, limpeza ou manutenção.

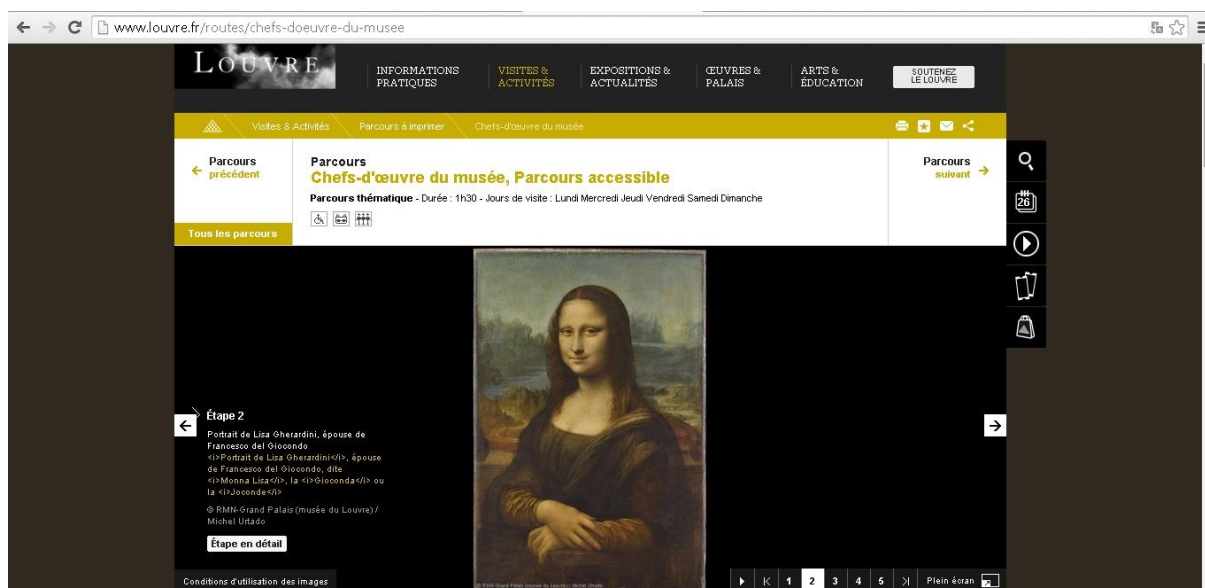


Figura 5 - O quadro Mona Lisa também conhecida como A Gioconda, famosa obra de Leonardo da Vinci.

2.1.2.2 Exposições Temporárias

São aquelas que não são constantes em sua localização, material ou período, seja devido a restrições de espaço, seja pela sua fragilidade, seja por motivo de procedimentos de restauro, ou por se tratar de exposição itinerante, que tem por definição a característica de ser ambulante. Como, por exemplo, a exposição itinerante (EXPOSIÇÃO ITINERANTE DE HEITOR VILLA LOBOS, 2015) de Heitor Villa Lobos, um grande compositor brasileiro. Esta exposição dispõe de fotografias e textos que contam a história da vida e obra do compositor e seu empréstimo é gratuito, tendo o requisitante que arcar com os custos de transporte e seguro.



Figura 6 - Exposição Itinerante de Heitor Villa Lobos.

2.2 Multimídia e Hipermissão

A fim de entender melhor os conceitos de multimídia e hipermissão, buscou-se algumas definições através da visão de diferentes autores:

A etimologia da palavra Multimídia, do Latim “multus”: muitos, e “media”: plural de medium, “intermediário”, traduz-se como diversos meios de apresentação, armazenamento e transmissão da informação. (RIBEIRO, 2011).

“Multimídia designa a combinação, controlada por computador, de texto, gráficos, imagens, vídeo, áudio, animação e qualquer outro meio pelo qual a informação possa ser representada, armazenada, transmitida e processada sob a forma digital, em que existe pelo menos um tipo de mídia estático (texto, gráficos ou imagens) e um tipo de mídia dinâmico (vídeo, áudio ou animação)”. Esta definição é igualmente apresentada em Fluckiger (1995) e Chapman e Chapman (2000).

Ribeiro (2011) justifica ainda, que o ser humano, por perceber todas as informações disponíveis ao seu redor, através dos cinco sentidos: audição, visão, olfato, paladar e tato simultaneamente, embora principalmente visão, audição e tato, concebe a definição de multimídia naturalmente, uma vez que o inusitado é a separação das mídias, por

não proporcionar a imersão de que se está acostumado e soar artificial. Uma vez que todos são expostos a vários meios audiovisuais coexistentes, em diversos contextos, como peças de teatro, cinema ou situações corriqueiras como atravessar a rua.

No entanto multimídia são, sob este ponto de vista, mais de uma mídia representadas conjuntamente sob uma forma digital. Ou seja, são representações traduzidas em dígitos binários ou bits, interpretadas por computador e direcionadas a dispositivos de saída de dados referente ao que se busca reproduzir respectiva e simultaneamente, uma música é decodificada, interpretada como som e enviada aos dispositivos de áudio, uma fotografia é decodificada, interpretada como imagem e enviada ao monitor, por exemplo. (RIBEIRO,2011).

Minoli e Keinath (1994) definem multimídia como uma tecnologia “interdisciplinar, orientada para as aplicações, que capitaliza na natureza multissensorial dos seres humanos e na capacidade de armazenamento, manipulação e transmissão de informação não numérica dos computadores, tais como vídeo, gráficos e áudio complementada com informação numérica e textual”. Uma restrição importante e frequentemente observada ao que se denomina multimídia é a necessidade da combinação de pelo menos uma mídia estática (texto, imagem) com uma mídia contínua (vídeo, áudio).

Fetterman e Gupt (1993), são mais objetivos ao definir que “Multimídia digital, ou simplesmente multimídia, define-se como a integração de até seis tipos de media num ambiente interativo e colorido por computador”. E ainda, neste contexto, “Multimídia se aplica a aplicações ou documentos caracterizados por integrarem diferentes tipos de informação ou múltiplos formatos de mídia digital (texto, imagem, gráficos, áudio, animação ou vídeo), independentemente do modelo de organização e acesso à informação neles contida, mas que têm como suporte o computador” (GONÇALVES, 2002).

De modo geral, observa-se a concordância da necessidade da conjugação de duas ou mais mídias, como aplicações que necessitam do computador para interpretar e representar através de diversos dispositivos de saída de dados. Quando se refere a computador, não se limita ao que se conhece por PC's (personal computer), como *notebooks*, mas também a todos os demais meios eletrônicos como PDA's (*Personal digital assistants*, ou assistente pessoal digital) e tantos outros aparelhos *mobiles* (móveis) tão comuns atualmente.

No que se refere a hipermídia, Nielsen (1990), diz: “Mesmo que muitos sistemas de hipertexto sejam de fato sistemas de hipermídia e incluam muitos efeitos multimídia, o fato de um sistema ser baseado em multimídia não o torna hipertexto. A mistura de texto e gráficos não é suficiente em si mesma. Muitos sistemas de multimídia são baseados principalmente na exibição de vídeo para um utilizador passivo que não consegue navegar por um espaço de informação. Somente quando os utilizadores podem de forma interativa assumir o controle de um conjunto de ligações dinâmicas entre unidades de informação é que um sistema começa a ser hipertexto.”.

Sendo assim, o conceito de hipermídia não está só ligado ao conceito de hipertexto, mas se fazem sinônimos. No entanto, apesar de concordarem que a navegação entre conteúdos é propiciada pelo hipertexto e hipermídia, Schneiderman (apud CYBIS, BETIOL e FAUST, 2007) se opõe a Nielsen quando afirma que “O termo hipertexto, ou hipermídia, tem sido aplicado a redes (*networks*) de nós (artigos, documentos, arquivos, cartões, páginas, quadros, telas), contendo informações (em texto, gráficos, vídeo, som, etc.) que são conectados por ligações (também chamado de referências cruzadas, citações). O termo hipertexto é frequentemente utilizado para aplicações de texto, enquanto o termo hipermídia é utilizado para indicar a inclusão de outro tipo de mídia, em especial de som e vídeo”, ou seja, hipertexto tem relação direta ao texto e hipermídia às demais mídias.

Em síntese, pode-se entender que, para a existência do conceito de hipermídia é necessária combinação de mídias e autonomia de navegação do usuário.

2.2.1 Aplicações Multimídia

Uma vez que as tecnologias multimídias tem a função de ferramentas que auxiliam na criação de conteúdo multimídia, estas necessitam de um ambiente que proporcione a interação de mídias levando em consideração que uma apresentação multimídia, pode se dar de forma não linear, quando o usuário tem autonomia sobre a sua execução.

Segundo Ribeiro (2011): “Uma aplicação multimídia pode ser definida como um programa de computador que assiste o utilizador na realização de uma determinada tarefa. Assim, uma aplicação multimídia é um programa ou uma aplicação informática que assiste o

utilizador na consulta de informação multimédia. Este tipo de aplicação controla a combinação e a apresentação dos conteúdos de vários tipos de ao utilizador final. Portanto, a aplicação multimédia é o *software* que reproduz as combinações de media.”

Em outras palavras, Aplicações Multimídia são as plataformas que integram as diversas mídias estabelecendo uma relação adequada, de forma a reproduzir o conteúdo desenvolvido. Desta forma, é necessário compreender em que contexto esta aplicação será utilizada, a fim de atingir o objetivo a que se destina, bem como sua utilização e público usuário.

Pensando nas atividades humanas, o autor Nuno Ribeiro (2011), desenvolveu uma classificação das aplicações multimídia, para traçar as metas e conhecer suas características e comunicação de competência de cada tipo de aplicação. Ou seja, esta classificação envolve os critérios: educação, empresa, entretenimento e lazer, e informação ao público, áreas recorrentes da atividade humana na sociedade . Apesar desta classificação quanto à área de atuação em que aplicação está inserida, é pertinente ressaltar que nenhuma aplicação deve ser limitada a apenas um tipo de área, tendo em vista que em sua maioria pode ser adaptada para mais de uma área, pois tem diversos meios de chegar ao seu objetivo, como por exemplo, os livros eletrônicos, que podem servir tanto para uma capacitação como para entretenimento ou informação ao público.

2.2.1.1 Área de Entretenimento

As aplicações com enfoque em entretenimento e lazer buscam proporcionar diversão seja através da divulgação de informações relacionadas ao interesse particular do usuário ou ainda de um grupo, ou disponibilização de passatempos, jogos virtuais relativamente simples ou muito complexos, capazes de distrair e entreter o utilizador.

Nesta área, plataformas como revistas e jornais eletrônicos, aplicações de realidade virtual; aplicações musicais interativas que consistem na apresentação de peças musicais em conjunto com mais de um tipo de mídia, assim, enriquecendo as apresentações musicais; jogos interativos, que podem ser representados pelos jogos de tabuleiro, os jogos desportivos e ainda os jogos de aventura em 3D, mundialmente famosos e que fomentam um mercado poderoso; e as aplicações de televisão interativas, são aplicações que desempenham o papel de

atrair o usuário que busca recreação. Vale dizer, que nenhuma plataforma tem apenas um objetivo, pois podem ser utilizadas em diversos contextos, basta que o desenvolvedor saiba como utilizá-la, no entanto, estas aplicações, neste enredo, são bons exemplos de ambientes que podem proporcionar entretenimento e diversão.

2.2.1.2 Área de Educação

As aplicações destinadas à educação prezam pelo suporte à aprendizagem do ator aluno e à propagação das informações por parte do ator professor, em diversas categorias de ensino, desde a educação básica ao ensino superior, passando por cursos capacitantes e de complemento. As aplicações mais utilizadas para este fim são principalmente os livros eletrônicos, por se tratar de uma representação virtual dos livros, facilitam o seu acesso através de ambientes digitais como, por exemplo, dispositivos móveis. Mas outros ambientes importantes são as aplicações de ensino interativo (CBE – *Computer Based Education*), mais direcionadas para as sessões em sala de aula, e ainda as aplicações de ensino à distância, os chamados *E-learning*, que buscam facilitar o auto estudo independente do ambiente físico escolar.

2.2.1.3 Área Empresarial

No que se refere à área empresarial, as aplicações multimídia procuram otimizar os processos intrínsecos da organização, a fim de agregar qualidade ao produto ou serviço oferecido pela empresa. As principais aplicações utilizadas neste contexto são: Aplicações de formação profissional (CBT – *Computer Based Training*) que permite ao usuário um tempo de assimilação flexível através de diversas apresentações sequenciais disponibilizadas de acordo com o ritmo do usuário, destinadas ao desenvolvimento de capacidades bem específicas exigidas no desempenho de suas atividades profissionais; aplicações de vendas interativas e marketing, orientadas para a publicação e exposição de produtos, afim de não só informar o usuário das características do produto, mas também ensiná-lo quanto a sua melhor utilização, e ainda com foco no comércio eletrônico (*e-commerce*) que é um meio virtual de venda de produtos e serviços físicos ou digitais; apresentações e comunicações multimídia; e aplicações de visão por computador, que segundo Ribeiro (2011), “ inclui o estudo de métodos para a aquisição, processamento, análise e compreensão de imagens” que são

traduzidos em informações numéricas e simbólicas e podem ser aplicadas em diversos tipos de decisões dentro da organização.

2.2.1.4 Área de Informação ao Público

A área de Informação ao Público é a área em que o objeto de estudo deste trabalho se encaixa. Esta área prima por disseminar informações relevantes ao maior público possível, de forma compatível ao local e contexto que se aplica. Sua principal aplicação é o quiosque multimídia, também chamado de quiosque de informação, totem de informação ou ainda, como tratado neste trabalho, Totem Digital. Estas aplicações usualmente são conectadas a servidores específicos através de redes LAN (LAN - *local area network*), ou seja, redes locais ou através da internet.

Os quiosques de informação, ou Totens Digitais, são instalações, geralmente públicas, desenvolvidas com o intuito de propagar diversos tipos de informação a um público generalizado, de forma personalizada, uma vez que segue o ritmo ditado pelo usuário, que é empoderado do controle da velocidade em que executa as atividades úteis ao seu interesse. Este tipo de aplicação é análoga aos quiosques de informação presentes há bastante tempo em ambiente coletivos como hospitais, prédios governamentais, bibliotecas, aeroportos e centros de compras.

Em relação às edições sejam de tratamento de erro ou atualizações de conteúdo, esta aplicação pode ser apenas um computador em particular, ou pode estar conectado em rede com um ou vários outros computadores, neste caso, qualquer alteração que o totem solicite é possível ser realizada através de outro computador que transfere as informações por intermédio de um servidor conectado à mesma rede do totem. A principal propriedade de que um Totem Digital deve dispor é de uma interface amigável, simples e intuitiva que retorne de forma concisa o que lhe for solicitado pelo usuário, sob pena de tornar a sua utilização cansativa e inútil.

Segundo Ribeiro (2011): “Os aspectos mais importantes a ter em conta na concepção de aplicações de quiosque multimídia incluem: a organização da informação, o *desing* da interface do utilizador e os dispositivos de interação que disponibilizam, nomeadamente os ecrãs táteis.”, isto é, além de trazer uma organização clara do seu conteúdo, uma interface

intuitiva, o totem digital deve ser construído com a implementação de telas sensíveis ao toque, que facilitam a interação do usuário com o totem, de forma a substituir os dispositivos de entrada mais comuns como o *mouse* e o teclado que podem demandar uma manutenção mais custosa e frequente, por estarem expostos e serem mais vulneráveis a poeira e demais resíduos de diversas naturezas. No entanto, o totem pode estar conectado com outros dispositivos periféricos, como leitores de CD-ROM ou DVD, cartões de memória ou pen drivers para troca de informações seja de natureza de manutenção como também de atualização.

Outros equipamentos de tecnologia mais sofisticada como aqueles capazes de interagir com gestos e movimentos dos pés, das mãos ou do corpo todo em tempo real, proporcionam uma experiência mais próxima à realidade e como consequência tornam a capacidade de divulgação da informação, mais inovadora e cada vez mais presente e familiar ao usuário de todas as idades, tipos de necessidade e níveis de experiência.

2.3 Tecnologias Multimídia Utilizadas por Museus Virtuais

As TICs trazem uma infinidade de recursos no que diz respeito às exposições multimídia. Algumas técnicas buscam a imersão do usuário, como a realidade virtual, outras focam no objeto e buscam reproduzir este com o maior nível de detalhamento possível, como a realidade aumentada, e ainda, pode-se misturar esses dois processos a fim de obter uma realidade mista, que retorna ao usuário maior potencialidade no que tange a representação total do objeto e do contexto em que está aplicado. Mas estes são apenas alguns exemplos de como os museus virtuais podem demonstrar seu conteúdo. Neste capítulo apresentam-se alguns métodos e ferramentas multimídia mais recorrentes em ambientes virtuais com finalidade museológica: a Realidade Virtual, a Realidade Aumentada, a Realidade Mista e a Web 3D.

2.3.1 Realidade Virtual

As exposições apresentadas em um museu virtual devem ser uma reconstrução realista da exposição ou galeria reais do museu, ou ainda ser puramente uma versão

imaginária, digital de uma galeria ou sala do museu virtual, pois pode se tratar de uma exposição disponível apenas na forma digital. Para se assumir uma representação de Realidade Virtual é fundamental apresentar os objetos da galeria ou exposição que se queira representar, em modelos 3D, em outras palavras, que se permita a visualização do ambiente em três dimensões: altura, profundidade e largura. Trazendo assim, a sensação de que o espaço e seus objetos estão de fato, fisicamente em contato visual com o visitante.

Em um ambiente de realidade virtual, o usuário fica imerso em um ambiente artificial digital, que busca simular as sensações do mundo real. O ambiente 3D pode ser reproduzido através de uma tela, onde o usuário visualiza a representação em 3D do objeto, mas o objeto está projetado em uma superfície que não possui a terceira dimensão, a profundidade. Este tipo de realidade virtual, segundo Heim, pode ser denominada como “fraca”, por não ser de fato uma representação das três dimensões do objeto, apesar de o usuário o perceber assim.

Em contrapartida, quando se apresenta total imersão sensorial dispõe-se da chamada Realidade Virtual “forte”. Esta necessita da inclusão de algum tipo de dispositivo de interação entre a representação 3D e o usuário, como um monitor de *head-mounted*, óculos estereoscópicos de polarização 3D e o *Leap Motion* (LEAP MOTION, 2015). Estas ferramentas de interação são catalisadores que possibilitam a experiência de realidade aumentada, pois possibilitam a simulação de ações e reações do mundo real. O monitor conhecido como *head-mounter display* é um dispositivo que imita um capacete, e possui um *display* em frente aos olhos do usuário, na versão binocular ou em frente a apenas um dos olhos do usuário, na versão monocular, nele são apresentadas as imagens geradas através de computador. Este dispositivo é usado também em treinamentos, pela possibilidade de simular situações improváveis ou perigosas. São os óculos estereoscópicos de polarização 3D, que são óculos que utilizam a técnica de orientação dos raios luminosos formando uma ilusão de tridimensionalidade. É um recurso utilizado nas salas de cinema, em exhibições de filmes 3D. Outro dispositivo, este de interação gestual, é o Leap Motion, uma nova ferramenta que permite que o usuário utilize o computador ou o terminal ao qual está conectado, apenas com o movimento natural das mãos, ele funciona sem adaptadores especiais, basta o *software* próprio em execução e o equipamento ligado ao computador por uma entrada USB. São equipamentos relativamente baratos que proporcionam pouca distorção de imagem.



Figura 7 - Leap Motion.

2.3.2 Realidade Aumentada

A Realidade Aumentada (RA) é direcionada ao objeto, não só aos objetos 3D, mas também a qualquer informação multimídia, como imagens, pinturas e conteúdos textuais. Através de técnicas e equipamentos, o objeto virtual toma forma tridimensional e possibilita a visualização e interação do usuário, como se o objeto fosse real.

Por meio de sofisticadas técnicas computacionais ou dispositivos de monitoramento especializado e dispositivos como marcador fiducial, que é um objeto utilizado como ponto de referência, colocado no campo de visão de um sistema de imagem, os artefatos virtuais podem ter sua localização e posicionamento alterados dentro do ambiente real. E ainda, o visitante pode examinar o objeto quanto a sua forma e textura de forma tátil, esta técnica é chamada de 'Haptics', da palavra grega 'haptain', torna possível ampliar o realismo dos *displays* visuais para tornar a experiência mais intuitiva, proveitosa e atraente para os visitantes.

Alguns dispositivos como a linha de sensores de orientação, InertiaCube (INERTIACUBE, 2015), são ferramentas de simulação, treinamento e de pesquisa. Com estes pequenos dispositivos é possível orientar e conduzir, o posicionamento, a estabilidade e navegação através do movimento humano ou mecânico.

Alcançar as possibilidades de uma exposição de RA consiste na reprodução de artefatos culturais capturada por câmeras posicionadas a fim de obter todos os ângulos e exibir em quadros de vídeo, dando aos usuários a impressão de que estes realmente existem no ambiente real. Outra aplicação da RA, ainda experimental, é tornar possível a visualização total de objetos reais incompletos ou quebrados, como eram no seu estado original por sobreposição de peças, ou traços faltantes.

Este contato mais realístico no ambiente virtual, acaba por tornar a visita à exposição virtual mais exploratória, de forma intuitiva o que oportuniza o acesso à informação através do interesse do usuário e corrobora com o propósito do museu virtual de aprendizagem. A vantagem de uma interface baseada em RA está nos projetos das aplicações serem direcionados a fornecer relação de interação intuitiva, através de dispositivos de entrada relativamente baratos e que não demandam muito conhecimento técnico específico.

2.3.3 Realidade Mista

Enquanto a realidade virtual permite a experiência de conhecer os objetos de uma coleção, a realidade aumentada abrange o ambiente geral em que esta coleção se expõe. A realidade mista é a combinação da realidade virtual com a realidade aumentada, potencializando a capacidade de reprodução virtual dos objetos e do ambiente ao qual estão inseridos. Desta forma, os visitantes têm a condição de uma imersão virtual mais aproximada da cena real.

Por exemplo, é possível explorar a exposição do museu virtual, através de um navegador em Linguagem para Modelagem de Realidade Virtual (VRML – *Virtual Reality Modeling Language*) que consiste em uma tecnologia de tradução para o 3D necessária para integrar as três dimensões, duas dimensões, texto e multimídia em um modelo coeso, em uma página da *web* e, em seguida, mudar para um ambiente de RA, a fim de manipular: girar ou aumentar o artefato, para uma melhor observação.

Segundo Milgram e Kishino (1994) no conceito representado pela escala de *Reality-virtuality continuum* (Figura 8), “a área entre os dois extremos, em que tanto o real e virtual são misturados, é a assim chamada realidade mista”, ou seja, os objetos do mundo real e do

mundo virtual são mostrados em conjunto em uma única tela com a representação visual do espaço real e virtual.



Figura 8 - Escala Contínua de Realidade-Virtualidade

2.3.4 Web 3D

A expansão da Internet, juntamente com o aumento de eficiência e velocidade de conexão através da WWW (*World Wide Web*) torna o museu virtual ainda mais independente de barreiras de localização e tempo. Além disso, a ADSL – *Assymmetric Digital Subscriber Line* (Linha Digital Assimétrica para Assinante), uma tecnologia que proporciona acesso à Internet, é cada vez mais popular por se utilizar da infraestrutura da telefonia fixa já presente nas casas, permitindo conexões relativamente velozes e com baixos preços, possibilitando assim, a transmissão de mídias significativamente robustas de objetos, coleções e exposições em museus virtuais.

A tecnologia mais popular para a visualização WWW inclui Web3D que oferece ferramentas como VRML e X3D utilizados para a criação de museus virtuais interativos. O Web3D Consortium (WEB 3D, 2015) contém padrões abertos para a comunicação em 3D em tempo real e suas principais normas incluem: VRML 97 e X3D. Muitas aplicações de museus virtuais com base em VRML têm sido desenvolvidos para a *web*.

Virtual Reality Modeling Language – VRML pode ser definida como uma linguagem simplória e multiplataforma para a produção de uma página 3D. Ou ainda, pode não ser definida como exatamente uma linguagem de modelagem, mas um formato de intercâmbio de 3D, que define a maioria da semântica usual de aplicativos atuais em 3D, tais como

mapeamento de textura, a geometria, nevoeiro, fontes de luz, animação, pontos de vista, transformações hierárquicas, e as propriedades dos materiais.

No caso de museus virtuais, a representação em três dimensões é a melhor experiência apresentável ao visitante. No entanto, o ponto negativo é a sua utilização custosa do ponto de vista financeiro e de produção.

O X3D, em contraponto, é um formato de arquivo *Open Standards*, ou seja, (sua implementação é aberta e disponível ao público) habilitado para 3D XML (um formato para a criação de documentos com dados organizados de forma hierárquica, presente desde em documentos de texto formatados a bancos de dados) que oferece comunicação de dados 3D em todos os aplicativos de rede e suas aplicações, em tempo real. Embora, X3D em alguns casos, seja considerada uma *Application Programming Interface* – API ou um formato de arquivo para troca de geometria, sua característica essencial é que ele combina geometria e descrições comportamentais em tempo de execução em um mesmo arquivo.

Para um museu virtual, possibilitando a apresentação de exposições virtuais, a visualização geralmente consiste de páginas *Web* dinâmicas incorporadas com modelos VRML 3D.

3 PROJETO E DESENVOLVIMENTO DO TOTEM DIGITAL PARA O MUSEU HISTÓRICO DE ARARANGUÁ

Neste capítulo serão abordados os dois projetos que dão forma e justificam o desenvolvimento deste trabalho, realizados previamente dentro dos Laboratórios: Lab-NITA (Laboratório do Núcleo de Inovação Tecnológica) e LabMídia (Laboratório de Mídia e Conhecimento) da UFSC, através dos Editais dos anos de 2011 e 2013 da bolsa de extensão vinculada às ações de arte e cultura da Universidade.

A fim de prover a interação destes projetos, este trabalho propõe um terceiro projeto, este de integração do acervo digitalizado do Arquivo Histórico de Araranguá com o Totem Digital, que busca projetar e avaliar um Modelo de Aplicação Multimídia Interativa para o Totem Digital, ou seja, idealizar, desenvolver e avaliar uma interface de navegação para o Totem Digital e através dele acessar o acervo digital do Arquivo Histórico.

Primeiramente, será apresentado o Projeto de Digitalização do Acervo do Arquivo Histórico do Município de Araranguá desenvolvido em duas partes, coordenado pelo Professor Dr. Paulo Cesar Leite Esteves, com participação das bolsistas Gabrielli Ciasca Veloso, Mariana dos Reis Martins e Gisele Fortunato Martins, acadêmicas do curso de Bacharelado de Tecnologias da Informação e Comunicação da UFSC juntamente com a direção do Centro Cultural Artesã Máxima Astrogilda de Souza de Araranguá, em especial o diretor vigente do Arquivo Histórico, Daniel Vieira. Este projeto teve o propósito de digitalizar o acervo fotográfico e documental do Arquivo Histórico de Araranguá, a fim de promover a preservação do patrimônio, sem privar o público de seu acesso e ainda, estimular seu conhecimento de uma forma mais dinâmica, atrativa e interessante que as TICs podem proporcionar.

O segundo projeto a que este capítulo se refere é o Projeto Totem Digital. Este objetiva a elaboração e construção de um totem digital, ou seja, um quiosque de informações para o Centro Cultural de Araranguá. É um projeto que promove a interação tecnológica da história local com os visitantes do Museu Histórico, através de um *hardware* simples e com suporte ao armazenamento de informações como: dados do museu histórico, registros em geral, documentos, materiais, mapas, entre outros elementos multimídia. Uma importante aplicação multimídia que tem por objetivo ser uma ferramenta de exposição do patrimônio do Centro Cultural de forma digitalizada e virtual, desenvolvido sob orientação do Professor Dr. Márcio Vieira de Souza e do Professor Dr. Eugênio Simão pelos acadêmicos do curso de Bacharelado de Tecnologias da Informação e Comunicação: Luiz Fernando Rosso Perraro, Leonardo Deivid Pierre e Rafael Cabral Chaves. O *hardware* do totem é fruto de material reciclado doado, com a intenção de dar ao projeto um caráter não só sociocultural, mas também ecológico.

Enfim, o terceiro projeto que se origina da união dos dois projetos citados anteriormente, que já nasceram com este propósito de servirem de conteúdo e plataforma, respectivamente, dá nome a este trabalho de conclusão de curso: Projeto e Avaliação de Aplicações Multimídia Interativas para Quiosque de Informações: Totem Digital para o Museu Histórico de Araranguá. A fim de, por intermédio das TICs, atualizar a forma de acessar ao acervo do Centro Cultural, através de uma de interação eficaz, eficiente e satisfatória dentro dos principais requisitos de usabilidade. Ou seja, este trabalho propõe o planejamento, elaboração e execução de um modelo de aplicações multimídia para prover a interação ao Totem Digital, como hospedeiro do Acervo do Arquivo Histórico de Araranguá.

3.1 Projetos de Digitalização do Acervo do Arquivo Histórico do Município de Araranguá

O projeto de digitalização do acervo do arquivo histórico de Araranguá foi estruturado a fim de organizar e digitalizar documentos e imagens existentes no Arquivo Histórico da cidade, constituído por fotografias, jornais e outros documentos que ilustram a memória da cidade visando propiciar uma melhor condição de acesso e pesquisa.

O Arquivo Histórico de Araranguá integra o Centro Cultural Artesã Máxima Astrogilda de Souza, que abriga ainda, o Departamento de Cultura de Araranguá e o Museu Histórico de Araranguá. Atualmente o Centro Cultural está localizado em um prédio construído pelo Banco Nacional do Comércio S.A, posteriormente utilizado pelo Banco Sul Brasileiro S.A e Banco Meridional S.A., um monumento histórico memorável para os araranguenses, construído na década de 40, adquirido pela Prefeitura Municipal de Araranguá, em 1997 e inaugurado no dia 04-05-2000.



Figura 9 - Centro Cultural Máxima Astrogilda de Souza

A partir de 2005, a organização e tratamento desse acervo pertencente ao Arquivo Histórico passaram a receber prioridade nas ações da Prefeitura de Araranguá que, por meio de parcerias com instituições de ensino da região, propiciaram uma pré-organização desse material.

O acervo do Arquivo Histórico, basicamente, formado por documentos antigos da municipalidade, coleções de jornais, e de fotos diversas do município e arredores, está disponível para visita, consultas e pesquisa pela comunidade. Entretanto, apenas 5% do acervo

fotográfico encontrava-se digitalizado e, dessa forma, acessível no computador do Centro Cultural.

Através dos projetos de Digitalização do Acervo do Arquivo Histórico do Município de Araranguá, esperava-se conferir a organização das imagens fotográficas e dos documentos soltos, isto é, documentos que não pertencem a nenhum livro, jornal, revista ou qualquer periódico, e ajustá-los para certas normas indicadas e criadas pelos envolvidos no projeto, e iniciar o processo de digitalização dos mesmos para enfim disponibilizar de forma digital para toda a população e pessoas interessadas.

Após a interação das participantes sobre a situação do Arquivo, foi necessário segmentar o projeto em duas partes a fim de organizar, normalizar e digitalizar, a maior parte possível do material disponível no Arquivo, pois o mesmo possuía um grande volume tanto de documentos como de fotografias. Por isso, no primeiro projeto que teve duração de novembro de 2011 a outubro de 2012, foram selecionadas todas as imagens fotográficas para se realizar os trabalhos propostos, e assim, as imagens pertencentes ao arquivo até o dia 31/08/2012, foram devidamente organizadas e digitalizadas para disponibilização, com as regras de catalogação e criação de legendas para cada fotografia, correspondentes no material físico e no material virtual.

A segunda etapa do Projeto de Digitalização do Acervo do Arquivo Histórico de Araranguá foi direcionada à organização, normalização e digitalização do acervo de documentos soltos. Estes não possuíam nenhuma representação digital, mas estavam previamente organizados por assuntos. A partir de março de 2013 até fevereiro de 2014, foram devidamente organizados e digitalizados parte do acervo de documentos, com as regras de catalogação e criação de legendas para cada fotografia, correspondentes no material físico e no material virtual.

3.1.1 Análise, Identificação e Organização do Acervo

Todo o acervo fotográfico, constituído de 3.670 imagens fotografias e cerca de 5.165 documentos soltos pertencentes ao acervo do Arquivo Histórico, foram analisados individualmente e organizados conforme o assunto identificado. Conforme preconizam as

técnicas de conservação de acervos históricos, foram utilizadas luvas e máscaras (cirúrgicas, não estéreis) durante todo o manuseio das fotografias. Algumas fotografias foram identificadas por comparação, com auxílio do historiador responsável pelo Arquivo, Daniel Vieira, pois houve bastante dificuldade em encontrar informações que pudessem ajudar na definição da categoria e criação da legenda e assim na separação por categorias de assunto (nem sempre o que estava escrito na fotografia ou no envoltório de papel era o que a imagem representava). Ainda, para coletar mais informações sobre o acervo, pensou-se em visitar as pessoas que doaram álbuns de família ao arquivo, no entanto, só o diretor do arquivo pode visitá-las, assim trazendo informações essenciais para a identificação de algumas imagens.

Inicialmente foi analisado o estado do acervo fotográfico e documental existente no arquivo. Encontrou-se o material em condições precárias de conservação e armazenamento, pois as prateleiras são de madeira (material de fácil contaminação por cupins), não há aparelho desumidificador de ar e nem uma porta para isolar o material do ambiente de trabalho dos funcionários do Centro Cultural.

Cada imagem fotográfica ou documental foi arquivada fisicamente envolta em uma folha de papel branco, com as informações escritas a lápis 6B. As imagens de um mesmo assunto são envelopadas sequencialmente, e esses envelopes distribuídos em caixas plásticas.

Como uma parte inicial das fotografias já estava sendo digitalizada, então esses arquivos foram revistos quanto à classificação e organização. Foram organizadas também, com base nos mesmos critérios, as imagens digitais encontradas no computador do Arquivo Histórico, e movidas para um diretório específico, removendo imagens duplicadas e/ou cópias das fotografias físicas. Este processo de organização foi reiniciado várias vezes devido à constante inclusão de novos elementos ao acervo.

O acervo fotográfico físico está separado e armazenado em 53 pastas nominadas de acordo com os assuntos identificados nas fotografias, e estas pastas estão armazenadas em um total de 8 caixas. As pastas são descritas na Tabela 1:

Tabela 1 - Organização do Acervo Fotográfico.

CAIXAS	PASTAS
CAIXA 001	Campo; Campo da Aviação; Casas; Casas, Arquitetura por Maurício Pereira; Concurso Foto Paisagem; Construções; Coreto; Demolição; Enchentes; Hidro Avião; Hospital Bom Pastor; Indústria; Jardim; Maquinário Público; Maria Leofrisio; Plantas e Mapas; Ponte; Rádio; Rio Araranguá.
CAIXA 002	Política – Manoel Mota.
CAIXA 003	Antigo Centro; Caminhão; Carro; Cidades; Embarcações; Esporte; Ferrovia; Lazer; Máquinas Agrícolas; Monumentos; Ônibus; Sítio Arqueológico.
CAIXA 004	Artesanato; Biblioteca Pública Municipal Luiz Delfino; Escolas; Eventos Sete de Setembro; Genaro Salvador; Igrejas.
CAIXA 005	Bernardino de Serra Campos; Eventos; Indígenas.
CAIXA 006	Eventos Culturais.
CAIXA 007	Abertura de Temporada 1987 – 1988; Balneários; Banda Municipal; Centro Cultural Máxima de Souza; Cinema; Filme; Museu; Pessoas.
CAIXA 008	Cartões Postais; Eventos Religiosos; Fotos Aéreas; Imagens Sacras; Vias Públicas.

O Acervo de documentos está separado e armazenado em 16 pastas nominadas de acordo com os assuntos a que se referem os documentos, descritos na Tabela 2:

Tabela 2 - Organização do Acervo de Documentos.

ASSUNTOS	Certificados
	Correspondência - Diversas
	Correspondência - Expedida
	Correspondência - Recebida
	Correspondência - Telegramas Diversos
	Correspondência - Telegrama Expedido
	Correspondência - Telegrama Recebido
	Ficha de Eleitor
	Generalidades
	Registro de Imóveis
	Requerimento – Baixa de Impostos
	Requerimento – Certificados
	Requerimento – Construção
	Requerimento – Diversos
	Requerimento – Transferência - Tratamento de Saúde
	Requerimento – Tratamento de Saúde - Construção

Os documentos digitalizados até o momento encontram-se nas pastas de assunto “Certificados” e “Correspondências Recebidas”, pertencentes ao arquivo até meados de janeiro de 2014. Nestas duas pastas existe um acervo superior a 6.000 documentos. Pelo grande volume de documentos e o prazo restrito, exatamente 5.165 documentos foram submetidos aos processos deste projeto.

3.1.2 Digitalização do Acervo

Após este processo de organização deu-se início a digitalização do acervo, considerando que algumas imagens já estavam digitalizadas com pouca resolução, as mesmas foram digitalizadas novamente.

As fotografias e os documentos foram digitalizados com resolução 600 dpi (com exceção daquelas de dimensões muito pequenas, para as quais foi utilizada resolução de 1200 dpi) com nome do arquivo formado por um número sequencial para cada assunto, seguido do nome da pasta (assunto) e da descrição com as informações disponíveis como local, data e pessoas que aparecem na foto. O equipamento de digitalização utilizado foi o scanner de mesa digital HP Scanjet 5590, do próprio Centro Cultural. Os arquivos digitais estão salvos no computador do Arquivo Histórico.

3.1.3 Restauração do Acervo Digital

Durante a identificação e organização e, sob supervisão do historiador responsável pelo arquivo, algumas restaurações simples foram realizadas nas fotografias, como troca de invólucro inadequado, (papel escrito à caneta, tamanho inadequado), retirada de restos de cola e fitas adesivas (com utilização de bisturi).

Já nos arquivos resultantes da digitalização, observou-se a necessidade da restauração digital de algumas fotografias danificadas pelo tempo e pelo armazenamento precário. Desta forma, iniciou-se o processo de restauração digital que busca o aperfeiçoamento da imagem, remoção digital de manchas e marcas de dobradura, sem retirar aspectos que caracterizem a fotografia, como dedicatórias escritas na fotografia. As bordas irregulares foram removidas. Para a restauração digital foram utilizados os *software Adobe Photoshop* e *Microsoft Office Picture Manager*.

3.1.4 Catalogação do Acervo

A criação da legenda e nome do arquivo digital das fotografias é composta por 8 informações, desenvolvida na seguinte ordem: número sequencial que se refere à fotografia, assunto principal, assunto secundário, evento, data, pessoas presentes na imagem, fotógrafo, lugar. Em diversos arquivos algumas das informações não estava disponível, seja por não haver informações ou registros na fotografia ou ainda por não ser possível identificar, seja por falta de conhecimento ou por dano na fotografia.

A contagem do número sequencial da legenda de cada documento inicia a cada ano pertencente a cada assunto de cada caixa, ou seja, toda caixa de cada assunto, terá a primeira fotografia com o número sequencial “001”.

Por exemplo: “266 Esporte Motociclismo IV Km Arrancada de Moto 10-02-1985 Balneário Arroio do Silva”. O detalhamento da composição da legenda das fotografias é apresentado na Tabela 3.

Tabela 3 - Composição da Legenda das Fotografias.

COMPOSIÇÃO DA LEGENDA DA FOTOGRAFIA	Número sequencial	Assunto principal	Assunto secundário	Evento	Data	Pessoas Identificadas na foto	Fotógrafo	Lugar
	266	Esporte	Motociclis- mo	IV Arrancad a de Moto	10-02- 1985			Balneário Arroio do Silva

Os dois primeiros campos que compõem a legenda são campos obrigatórios, ou seja, estão presentes em todas as legendas de todas as fotografias. Os demais campos, só estarão presentes na legenda quando existir a informação, conforme a descrição de todos os campos que compõem a legenda:

1º – Número sequencial referente à fotografia (este está para a fotografia como um identificador individual dentro da pasta a que pertence, um nome próprio, válido apenas

quando junto às demais informações da legenda), precedido da descrição do assunto principal identificado na fotografia. Obrigatório na legenda do arquivo digital;

2º – Assunto principal identificado na fotografia. Obrigatório na legenda do arquivo digital.;

3º – Assunto secundário identificado na fotografia, quando existir e for identificado;

4º – Descrição do tipo ou nome do evento representado na fotografia, quando existir e for identificado;

5º – Data em que a fotografia foi feita, podendo ser o dia, o mês e o ano, ou ainda apenas um destes campos, como por exemplo, apenas o ano. Este elemento pode ser encontrado na própria fotografia ou através de descoberta por pesquisa em outros documentos ou por informações de pessoas que tenham alguma relação com a fotografia;

6º – Pessoas presentes na imagem, quando houver e quando se conseguir identificar e conhecer os nomes das pessoas presentes na fotografia;

7º – Fotógrafo responsável pela feitura da fotografia. Este elemento pode ser encontrado na própria fotografia ou através de descoberta por pesquisa em outros documentos ou por informações de pessoas que tenham alguma relação com a fotografia;

8º – Local representado na imagem, como rua, bairro, cidade, estado ou país. Este elemento pode ser encontrado na própria fotografia ou através de descoberta por pesquisa em outros documentos ou por informações de pessoas que tenham alguma relação com a fotografia;

A criação da legenda e nome do arquivo digital dos documentos é composta por 4 informações, desenvolvida na seguinte ordem: ano, número sequencial, páginas e lados do documento (frente e verso). Em diversos arquivos algumas das informações não estava disponível, só estará presente na legenda quando existir necessidade. O campo “Páginas” só é necessário quando o documento contém mais de 1 página. E o campo “Lados do documento” só é necessário quando o documento tem informações dos dois lados. Porém, os dois primeiros campos que compõem a legenda são campos obrigatórios, ou seja, estão presentes

em todas as legendas de todas as fotografias, conforme a descrição de todos os campos que compõem a legenda:

1º – Ano a que o documento se refere precedido da palavra reservada “Ano”.
Ex.: “Ano 1983”;

2º – Número sequencial referente ao documento (este está para o documento como um identificador individual, um nome próprio, válido apenas quando junto às demais informações), precedido da palavra reservada “Documento”. Ex.: “Documento 001”. A contagem do número sequencial da legenda de cada documento, inicia a cada ano pertencente a cada assunto de cada caixa, ou seja, toda caixa de cada assunto, terá o primeiro documento com o número sequencial “001”;

3º – Número referente à página digitalizada, com referência a quantidade total de páginas do documento, antecedido da expressão reservada “Página x de y”, quando necessário, ou seja, apenas nos casos em que o documento possuir mais de uma única página. Ex.: “Página 1 de 2”;

4º – Entre parênteses a descrição de “frente” ou “verso”, quando necessário, ou seja, somente nos casos em que exista material histórico relevante nos dois lados no documento. Este deve ser disposto como último item ou ainda, se o documento constar informação de Página (quesito citado anterior da nomenclatura do documento), deve ser disposto ao lado do número da página atual do documento. Consequente e inevitavelmente, todo documento que possuir “verso”, deve possuir outro documento digital “frente”. Ex.: “Página 1 (verso) de 2” e “Página 1 (frente) de 2”, ou ainda “(verso)” e “(frente)”, como descrito na Tabela 4.

Tabela 4 - Exemplos de Composição da Legenda dos Documentos.

EXEMPLOS DE LEGENDA	“Ano 1983 – Documento 001 – Página 1 (verso) de 2”;
	“Ano 1983 – Documento 001 (frente)”;
	“Ano 1983 – Documento 001”.

3.1.5 Disponibilização do Acervo

A principal forma de disponibilização do acervo digitalizado seria através de outro projeto da Universidade de Santa Catarina, o Totem Digital que se trata de um quiosque de informação que será abordado a seguir. No entanto, o projeto ainda não tinha sido finalizado quando o projeto da digitalização se encerrou. Então, a forma escolhida para a disponibilização dos documentos, foi manter o material disponível no computador do Arquivo Histórico, com intenção de futuramente migrar essas imagens para um servidor conectado ao Totem Digital e tornar seu acesso, a priori, exclusivo ao Totem Digital.

3.2 Construção Física do Totem

Os terminais de apoio ou totens como são conhecidos, veem ganhando cada vez mais espaço e visibilidade entre os novos dispositivos de interação e auxílio aos usuários. Estes totens são utilizados para os mais diversos fins. Mas o objetivo principal é atender à necessidade de consultas e buscas das pessoas de uma maneira rápida, prática e o mais intuitiva possível. Atualmente, encontra-se estes dispositivos atuando nos setores bancários, turísticos, governamentais, e demais ambientes de acesso público. Devido à sua utilização, muitos destes dispositivos utilizam tecnologia de última geração, como a entrada de dados através de dispositivos sensíveis ao toque ou mesmo à utilização de redes WI-FI com total acesso a internet. No entanto os totens com tecnologias mais antigas também são bastante utilizados e apresentam um ótimo desempenho para os fins que foram desenvolvidos.

A partir destes levantamentos, e pela possibilidade criada no Edital de Cultura da Universidade, os graduandos bolsistas Leonardo Deivid Pierri, Luiz Fernando Perraro e Rafael Chaves, sob orientação dos professores Marcio Vieira de Souza e Eugênio Simão, através do apoio do grupo de pesquisa em Mídia e Conhecimento e dos laboratórios de mídia e conhecimento - LabMídia, e de Experimentação Remota – REXLAB, da UFSC, elaboraram este projeto com o objetivo de propor a criação, desenvolvimento e construção de um totem digital para o museu histórico de Araranguá. Trata-se de um dispositivo computacional fixado em uma parte estratégica do prédio, de fácil acesso, capaz de disponibilizar o

material digitalizado no projeto de Digitalização do Acervo do Arquivo Histórico do Município de Araranguá, ou seja, os registros (fotos e documentos) e materiais próprios do Arquivo e do museu históricos de Araranguá.

O projeto teve como meta arrecadar *hardware* e dispositivos em geral que estão em caráter de reciclagem, e transformá-los em um produto de ótima qualidade e perfeita funcionalidade. Em um primeiro momento, buscou-se utilizar como sistema operacional o Linux, devido à sua utilização e codificação serem relacionadas a *software* livre, podendo assim ser alterado sem problemas legais e de maneira customizada se necessário. Após a disponibilidade do *hardware*, se deu início ao processo de montagem do totem e sua junção com a *Web Page*, criado pelos alunos da Universidade Federal de Santa Catarina, do curso de Tecnologias da Informação e Comunicação contendo informações sobre arte e cultura no vale do Araranguá, devidamente finalizado pelos alunos do curso. Por último então, foi efetuada a instalação do dispositivo no Campus Jardim das Avenidas de Araranguá - UFSC, possibilitando sua total utilização e concluindo assim a fase de execução deste projeto.

O *hardware* do Totem (Figura 10) era constituído inicialmente por uma placa mãe de especificações: PC Chips m810d, o *hard disk drive* (hdd) Maxtor de 30 Gb, memória ram DDR de 512 Mb, processador AMD athlon xp 1500, clock de cpu de 1.35 ghz e monitor LCD de 17". No decorrer do processo de implementação do totem, foi efetuado um upgrade de memória, desta forma, atualmente o totem dispõe de uma memória ram DDR de 2Gb.

O Totem tem dimensões relativamente grandes, com altura de 180 cm, espessura de 10 cm, comprimento da base de 70 cm, comprimento do suporte de 90 cm, espessura do suporte de 2 cm. Sua estrutura é constituída por uma chapa de aço carbono escovado na cor preta, com espessura de 1mm, a pintura é em primer Epóxi e o acabamento em PU brilhante.

O sistema operacional, instalado inicialmente, foi Linux UBUNTU 9.4, mas foi modificado para o Windows 7, a fim de facilitar a compatibilidade com a tela sensível ao toque adotada para o totem digital.

O custo do equipamento, proveniente de doação de professores da própria universidade, se referem ao valor da compra de materiais para a construção do totem, de aproximadamente R\$160,00, aplicados na compra da chapa de aço de carbono escovado, na

pintura e no acabamento que compõem a estrutura do totem, e ainda, ao decorrer das implementações efetuadas no totem, foi adicionado mais memória RAM a fim de melhorar seu desempenho.

PROTÓTIPO DO TOTEM DIGITAL



Figura 10 - Protótipo do Totem Digital

3.3 Integração do projeto de Digitalização do Acervo com o Desenvolvimento da Aplicação Multimídia para o Totem Digital

Não basta a estrutura física do Totem Digital e o conteúdo digitalizado do acervo histórico para se obter um ambiente de museu virtual interativo. Para que seja possível a interação entre o usuário e o Totem Digital de uma forma interativa é necessária uma aplicação multimídia que torna possível o acesso a diferentes tipos de mídia. Uma possível solução para se obter uma aplicação multimídia é o desenvolvimento e implementação de um *front end* e de um *back end*, assim como a modelagem de dados para acessar as informações do acervo histórico através de um banco de dados. O *front end* tem por função coletar os

dados de entrada gerados pelo usuário em diversos formatos e traduzi-los de forma que o *back end* possa processá-los e utilizá-los. Desta forma, o *front end* acaba por ter a função de uma interface entre o usuário e o *back end*. Já o banco de dados é constituído por coleções organizadas de dados de diferentes formatos que se relacionam de tal forma capaz de gerar informações sobre o conteúdo que comportam. São estruturas essenciais, que podem obter diversos modelos, para o armazenamento durável, consistente e organizado de um conjunto de dados expressivos.

Para o projeto da interface interativa do Totem Digital adotou-se uma arquitetura cliente-servidor. A tecnologia adotada tem como principal vantagem a possibilidade de utilização da aplicação multimídia para interação com o Totem Digital e demais dispositivos móveis, uma vez que a o *front end* permite que a mesma aplicação seja executada em dispositivos móveis, como *smartphones* e *tablets*, através da disponibilização desta aplicação em um servidor web, o qual permite o acesso do cliente através de um *web browser* (tais como, Google Chrome, Internet Explorer e Firefox).

Seguindo a abordagem cliente-servidor (Figura 11), no contexto do servidor (*back end*) foi desenvolvido um modelo de dados para o banco de dados (SQL Server Express) e desenvolvida uma aplicação web (Web API) para acessar os dados empregando a tecnologia .NET da Microsoft (MICROSOFT, 2014). No contexto do cliente (*front end*) foram desenvolvidos ambientes de interação através da tecnologia HTML5, CSS e JavaScript.

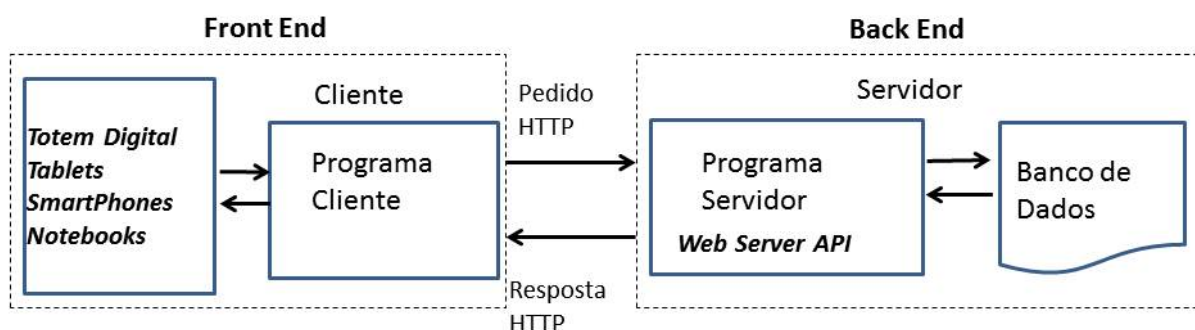


Figura 11 - Arquitetura Cliente Servidor.

No que diz respeito ao desenvolvimento da aplicação multimídia com uma funcionalidade básica para o Totem Digital, o *front end* foi desenvolvido pelo acadêmico do

curso de TIC Mateus Paegle em seu projeto de estágio obrigatório junto ao Laboratório de Mídia e Conhecimento (LabMídia) da Universidade Federal de Santa Catarina. E, o *back end* foi desenvolvido pelo acadêmico do curso de TIC Juliano Almeida em seu projeto de estágio obrigatório junto LabMídia. Ambos sob a orientação do Professor Robson Rodrigues Lemos.

A seguir serão apresentadas de uma forma sucinta as principais etapas para modelagem de dados e para o desenvolvimento da aplicação multimídia.

3.3.1 Modelagem de Dados

No intuito de incentivar e promover a introdução das TIC's no meio comunitário e social, e do surgimento da necessidade encontrada, em pesquisa realizada, de organização e controle de documentos do acervo histórico cultural do município de Araranguá, foram utilizadas técnicas de modelagem e armazenamento de dados, no desenho de soluções que viessem a facilitar a visualização e consulta dos referidos registros, facilitando a utilização dos usuários.

A seguir serão apresentadas as principais etapas para o projeto das tabelas de dados para imagens de fotografias e imagens de documentos. Como base para o desenvolvimento das atividades foi utilizada a documentação contendo as normas de nomenclaturas empregadas para catalogar os registros, bem como os ofícios digitais propriamente ditos, utilizados na realização dos testes. A classificação dos registros do tipo Imagem de Documento foi agrupada por Ano e disposta da seguinte forma (Figura 12):

 ACERVO HISTÓRICO DE ARARANGUÁ						
TABELA DE CLASSIFICAÇÃO DE DOCUMENTOS						
Certificados - 1941 (3) 1962 (1) 1970 (25) 1972 (1) 1977 (1340) 1978 (1030)						
Correspondências Recebidas - 1891 (1) 1902 (30) 1903 (27)						
1904 (24) 1905 (57) 1907 (75)						
1908 (51) 1909 (13) 1910 (27)						
1911 (7) 1912 (37) 1913 (26)						
1914 (33) 1915 (37) 1916 (50)						
1917 (52) 1919 (38) 1920 (2)						
1922 (2) 1930 (2)						
1931 (1) 1932 (17) 1933 (60)						
1934 (17) 1935 (60) 1936 (149)						
1937 (8) 1938 (28) 1939 (310)						
1940 (535) 1941 (538) 1942 (275)						

Figura 12 - Tabela de Classificação de Imagens e Documentos.

A classificação dos registros tipo Imagem de Fotografia foi agrupada por assunto e relacionada como (Figura 13):

 ACERVO HISTÓRICO DE ARARANGUÁ		
TABELA DE CLASSIFICAÇÃO DE IMAGENS		
Abertura de Temporada 1987-1988 (14)	Coreto (7)	Indústria (2)
Antigo Centro (42)	Demolição (14)	Jardim (7)
Artesanato (48)	Enchentes (112)	Lazer (8)
Balneários (102)	Embarcações (17)	Máquinas Agrícolas (0)
Banda Municipal (22)	Escolas (227)	Maquinário Público (16)
Bernardino de Senna Campos (14)	Esporte (285)	Maria Leofrisio (8)
Biblioteca Pública Municipal (11)	Eventos (336)	Monumentos (36)
Caminhão (14)	Eventos Culturais (560)	Museu (0)
Campo (44)	Eventos Religiosos (301)	Ônibus (26)
Campo de Aviação (5)	Eventos Sete de Setembro (164)	Pessoas (272)
Carros (6)	Filme (10)	Planejamento (10)
Cartões Postais (9)	Ferrovia (8)	Plantas e Mapas (2)
Casas (41)	Fotos Aéreas (36)	Política (252)
Casas por Mauricio Pereira (38)	Genaro Salvador (10)	Ponte (6)
Centro Cultural Máxima de Souza (7)	Hidro Avião (5)	Projetos (20)
Cidades (18)	Hospital Bom Pastor (6)	Rádio (18)
Cinema (6)	Igrejas (42)	Rio Araranguá (21)
Concurso Foto Paisagem (17)	Imagens Sacras (10)	Sítios Arqueológicos (19)
Construções (26)	Indígenas (3)	Vias Públicas (106)

Figura 13 - Tabela de Classificação de Imagens de Fotografias.

Os atributos definidos para os tipos Imagem de Documento e Imagem de Fotografia foram baseados nas tabelas de campos repassadas na documentação (Figuras 14 e 15):


 ACERVO HISTÓRICO DE ARARANGUÁ						
TABELA DE CAMPOS DE CADA DOCUMENTO						
Ano 1941						
Nome	Dia	Mes	Ano	Pessoas	Local/evento	Descrição
Ano 1941	x	x	1941	x	x	Documento 001- pag 1 e 2
Ano 1941	x	x	1941	x	x	Documento 001 pag 2(frente)
Ano 1941	x	x	1941	x	x	Documento 001 pag 2(verso)

Figura 14 - Tabela de Campos de cada Imagem de Documento.

 ACERVO HISTÓRICO DE ARARANGUÁ						
TABELA DE CAMPOS DE CADA IMAGEM						
Banda Municipal						
Nome	Dia	Mes	Ano	Pessoas	Local/evento	Descrição
001 Banda municipal	08	07	1999	Silvio amarel	x	Foto do Músico Silvio amarel - saxofone
002 Banda municipal	08	07	1999	Silvio amarel	x	Foto do Músico Silvio amarel - saxofone
003 Banda municipal	08	07	1999	Silvio amarel	x	Foto do Músico Silvio amarel
004 Banda municipal	08	07	1999	Silvio amarel	x	Foto do Músico Silvio amarel
008 Banda municipal	x	x	x	x	Igreja Matriz	Banda na década de 1990
012 Banda municipal	x	x	x	x	x	Banda na década de 1990
014 Banda municipal	x	x	x	x	Calçada	Banda
016 Banda municipal	x	x	x	x	Fórum	Banda em frente ao Fórum de Araranguá
017 Banda municipal	x	x	x	x	x	Banda Municipal
018 Banda municipal	x	x	x	x	x	Banda Municipal
018 Banda municipal	x	x	1950	x	x	Banda Municipal
020 Banda municipal	x	x	x	x	x	Banda na década de 1920
021 Banda municipal	x	x	x	x	x	Festeiros do divino espírito Santo, no século 19
022 Banda municipal	x	x	x	x	x	Banda Municipal
013 Banda municipal	x	x	x	x	Calçada	Banda Municipal

Figura 15 - Tabela de Campos de cada Imagem de Fotografia.

A partir da digitalização do acervo do museu histórico de Araranguá e da modelagem de dados em tabelas foi possível iniciar o desenvolvimento da aplicação multimídia para o Totem Digital.

3.3.2 Projeto da Aplicação Multimídia para o Totem Digital

Para o projeto do sistema multimídia adotou-se a arquitetura cliente-servidor. O modelo cliente-servidor é uma estrutura de aplicação distribuída, onde existem os fornecedores de serviço/recurso, os servidores, e os consumidores destes, os clientes.

Geralmente é utilizada uma rede de computadores para a comunicação entre cliente e servidor. Estes em geral são computadores diferentes, porém tanto o servidor quanto o cliente podem residir no mesmo computador.

Diferentemente do servidor, o cliente não compartilha qualquer um de seus recursos, somente solicita conteúdo ou função do servidor. Estes iniciam sessões com os servidores e esperam as respostas de entrada.

Esta arquitetura surgiu em 1970, desenvolvida pela Xerox PARC e hoje é uma das arquiteturas mais utilizadas. Alguns exemplos do uso desta arquitetura são E-mail, redes de impressão e a mais conhecida a *world wide web* ou *www*. Segundo Renaud (1994, p. 3) “cliente/servidor é um conceito lógico, mais precisamente um paradigma, ou modelo para interação entre processos de *software* em execução concorrente”. A Figura 16 ilustra a arquitetura cliente-servidor.

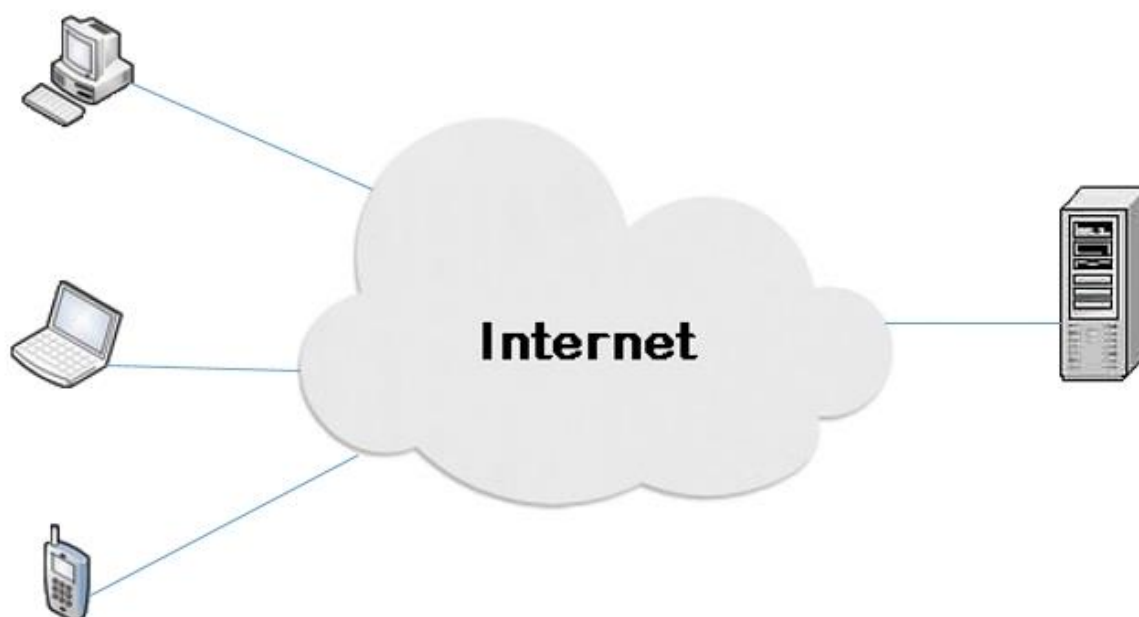


Figura 16 - Exemplo de Arquitetura cliente-servidor.

Neste tipo de arquitetura o cliente e o servidor apresentam as seguintes características:

Características do Cliente:

- Inicia pedidos para servidores;
- Espera por respostas;
- Recebe respostas;
- Conecta-se a um pequeno número de servidores de uma só vez;
- Normalmente interage diretamente com os usuários finais através de qualquer interface com o usuário;
- Utiliza recursos da rede.

Características do Servidor:

- Sempre espera por um pedido de um cliente;

- Atende aos pedidos e, em seguida, responde aos clientes com os dados solicitados;
- Pode se comunicar com outros servidores para atender a uma solicitação específica do cliente;
- Fornece recursos de rede;
- Estrutura o sistema.

Na arquitetura cliente-servidor o projeto de aplicação servidor é conhecido como *back end* e o projeto de aplicação cliente é conhecido como *front end*.

3.3.2.1 Projeto da Aplicação Servidor (*Back End*)

O projeto e implementação do *back end*, utiliza o padrão de projeto MVC (sigla que em inglês significa *Model-View Controller*) e é baseada na concepção de fornecer o *software* como um serviço, através da Web API genérica.

As maiores vantagens da utilização desta tecnologia são a possibilidade de reutilização de código em larga escala, utilizando os objetos, e aproveitamento do poder computacional, que está distribuído em redes de computadores de todo o mundo. Neste ambiente, todo *software* desenvolvido tem a capacidade de ser executado e utilizado em múltiplas plataformas de hardware e software, com total transparência para o usuário. Para criação do banco de dados foi elaborado um modelo conceitual baseado em diagrama de entidade-relacionamento, convertido em relações e então, foi criado o modelo físico.

Como tecnologia de banco de dados, entre projeto utilizou o *SQL Server Express* 2014, versão disponibilizada sob licença de uso não comercial, fornecida pela *Microsoft Corporation* no site de *downloads* da empresa.

A modelagem conceitual adotou a técnica de construção de um diagrama entidade-relacionamento, utilizando-se as estruturas de dados extraídas dos documentos apresentados

anteriormente (Figuras 12, 13, 14 e 15) e na definição de atributos complementares julgado importantes.

Em posse do modelo conceitual, este foi transcrita para o modelo relacional, resultando nas relações e seus atributos:

IndiceImagem (codigo, assunto)

Imagem (codigo, codigo2indice_imagem, ano, assunto_secundario, evento, data, pessoas, fotografo, local, descricao_imagem, local_imagem)

Documento (codigo, ano, pagina, lado, data, local, pessoas, descricao_documento, local_documento)

A construção da estrutura física e organizacional para o armazenamento das informações pode ser definida através da criação de um banco de dados relacional, neste caso chamado de DBAcervoDigital.

3.3.2.2 Projeto de Aplicação Cliente (*Front End*)

O desenvolvimento do *front end* foi feito com a utilização das tecnologias HTML5, CSS e JavaScript.

A escolha destas tecnologias se deu baseado na premissa de que o Totem Digital pudesse ser executado nos mais variados dispositivos e ambientes. A Figura 17 apresenta o detalhamento do código fonte da interface do Totem Digital desenvolvida com a tecnologia HTML5, CSS e JavaScript.

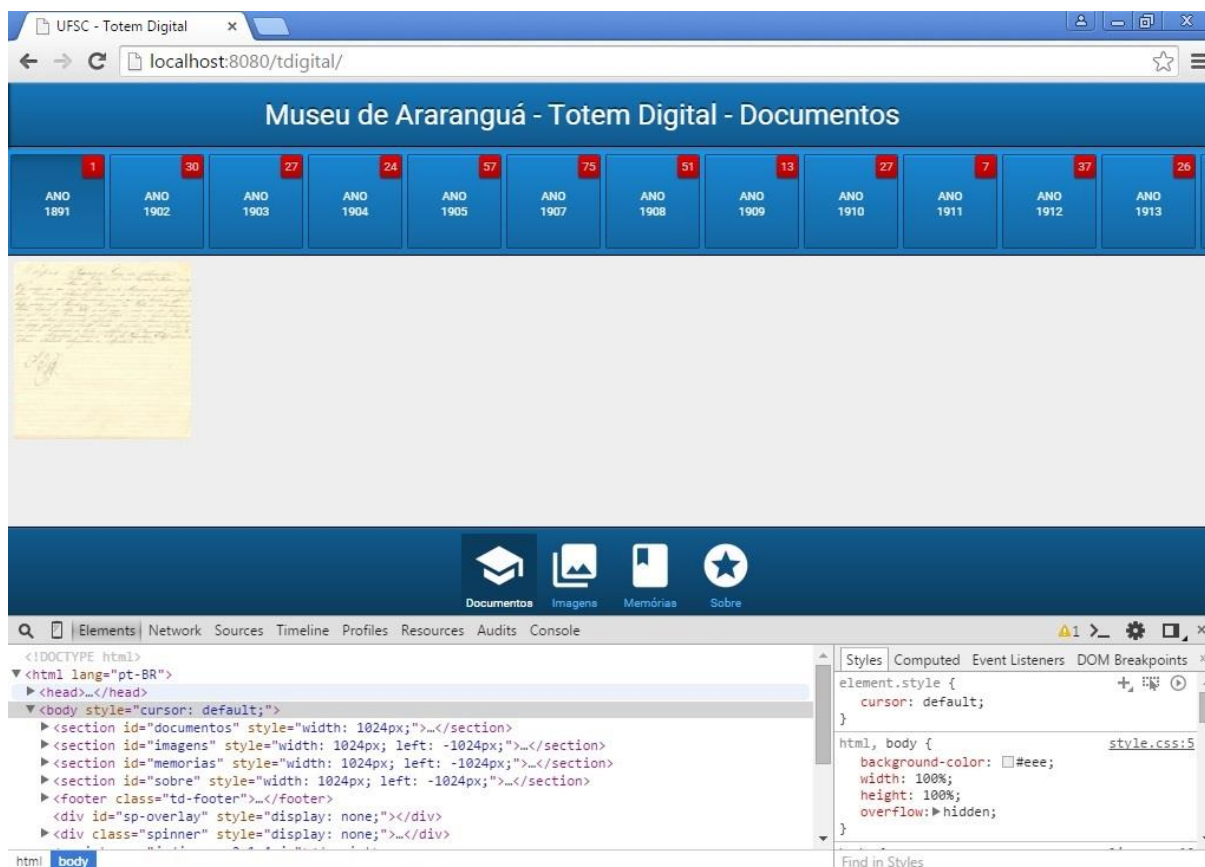


Figura 17 – Detalhamento do HTML5 no Totem Digital..

Para o Totem Digital, o quiosque de informações permitirá a interação e visualização do acervo histórico de uma forma mais intuitiva e centralizada, bem como, a preservação de suas obras em formato digital. As interfaces de interação para tela sensível ao toque para imagens de documentos e para imagens de fotografias são apresentadas respectivamente na Figura 18 e Figura 19.

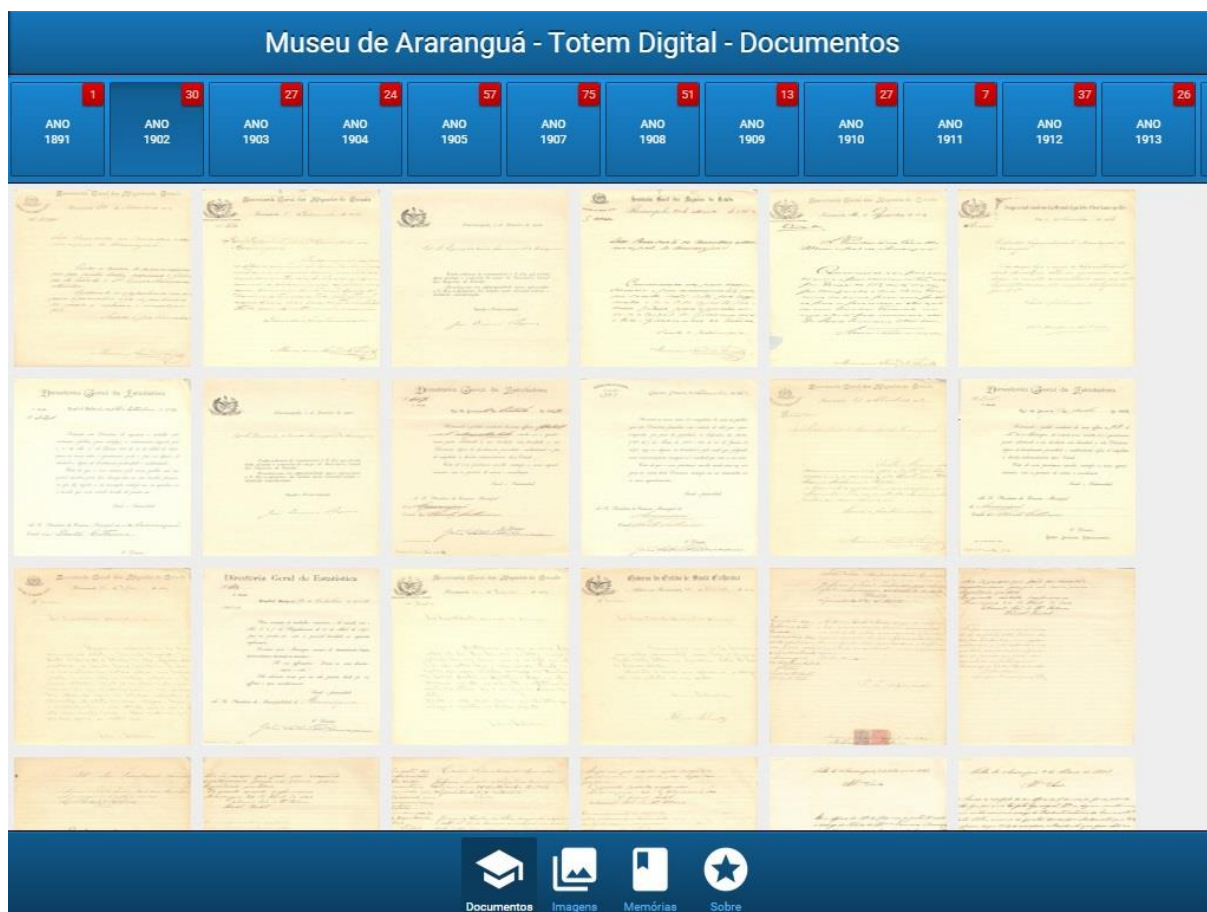


Figura 18 - Interface de Interação sensível ao toque para imagens de documentos.



Figura 19 - Interface de Interação sensível ao toque para imagens de Fotografias.

4 PROJETO DO MODELO DE INTERAÇÃO PARA O TOTEM DIGITAL

Com o propósito de atribuir ao Totem Digital uma interface capaz de permitir a utilização plena de suas funcionalidades foi realizado o projeto do modelo de interação como parte da aplicação cliente (*front end*) (conforme apresentado no Capítulo 3). O projeto de interação e navegação para o Totem Digital é subdividido em: Interface de interação para os contextos de Documentos e Imagens; e, Interface de interação para os contextos de Memórias e Sobre.

4.1 Projeto de Interação e Navegação para o Totem Digital

A interface implementada no Totem Digital, que permite a interação e navegação do usuário com o acervo, apresenta quatro contextos diferentes, isto é, o conteúdo está dividido em quatro grupos, a saber: Documentos, Imagens, Memórias e Sobre.

Estes são subdivididos da seguinte forma: o contexto Documentos se refere as imagens dos documentos digitalizados, e apresenta seu conteúdo dividido em 35 grupos identificados pelo ano de todos os documentos daquele grupo. O contexto Imagens se refere às imagens de fotografias, e apresenta seu conteúdo dividido em 54 grupos identificados pelo assunto a que a fotografia pertence. O contexto Memórias diz respeito às memórias do Município de Araranguá, composta por três subgrupos: História, Igreja e Prefeitos. E o contexto Sobre descreve o projeto de Interfaces Multimídia Interativas para o Totem Digital do Arquivo Histórico de Araranguá e seus colaboradores. Na Figura 20 é apresentado a arquitetura geral da estrutura de navegação da interface do Totem Digital.

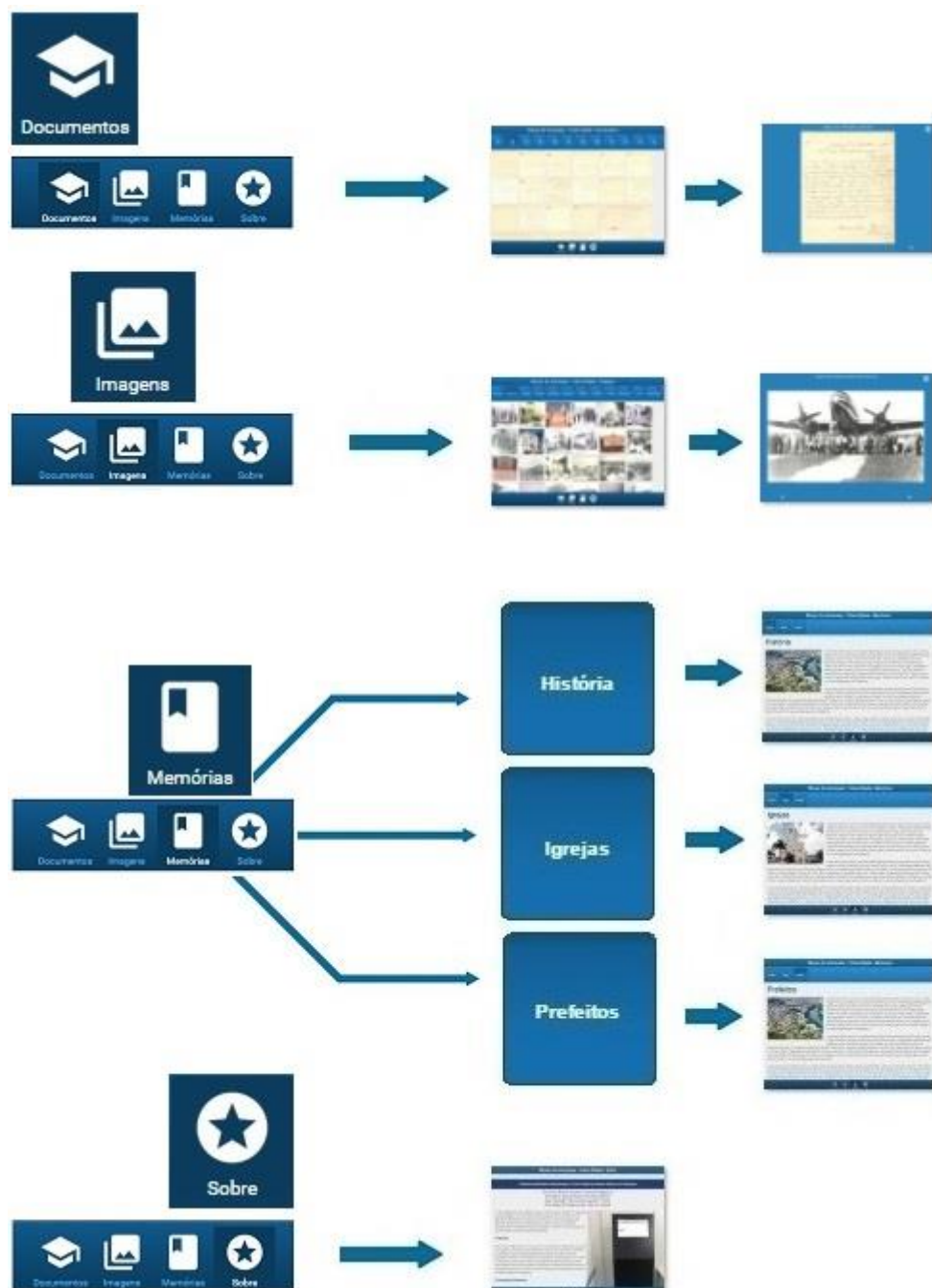


Figura 20 - Estrutura de Navegação da interface do Totem.

4.1.1 Interface de Interação para os contextos Documentos e Imagens

A interface de interação referente ao contexto dos Documentos e das Imagens, segue o mesmo formato e estilo de navegação, pois ambas são dedicadas a apresentar o material

digitalizado e catalogado nos Projetos de Digitalização do Acervo do Arquivo Histórico do Município de Araranguá descritos no Capítulo 3 deste trabalho. Desta forma, a navegação segue a mesma movimentação através dos mesmos botões e ícones.

Ao iniciar a navegação no Totem, à primeira tela exibida se refere ao primeiro documento do contexto Documentos.

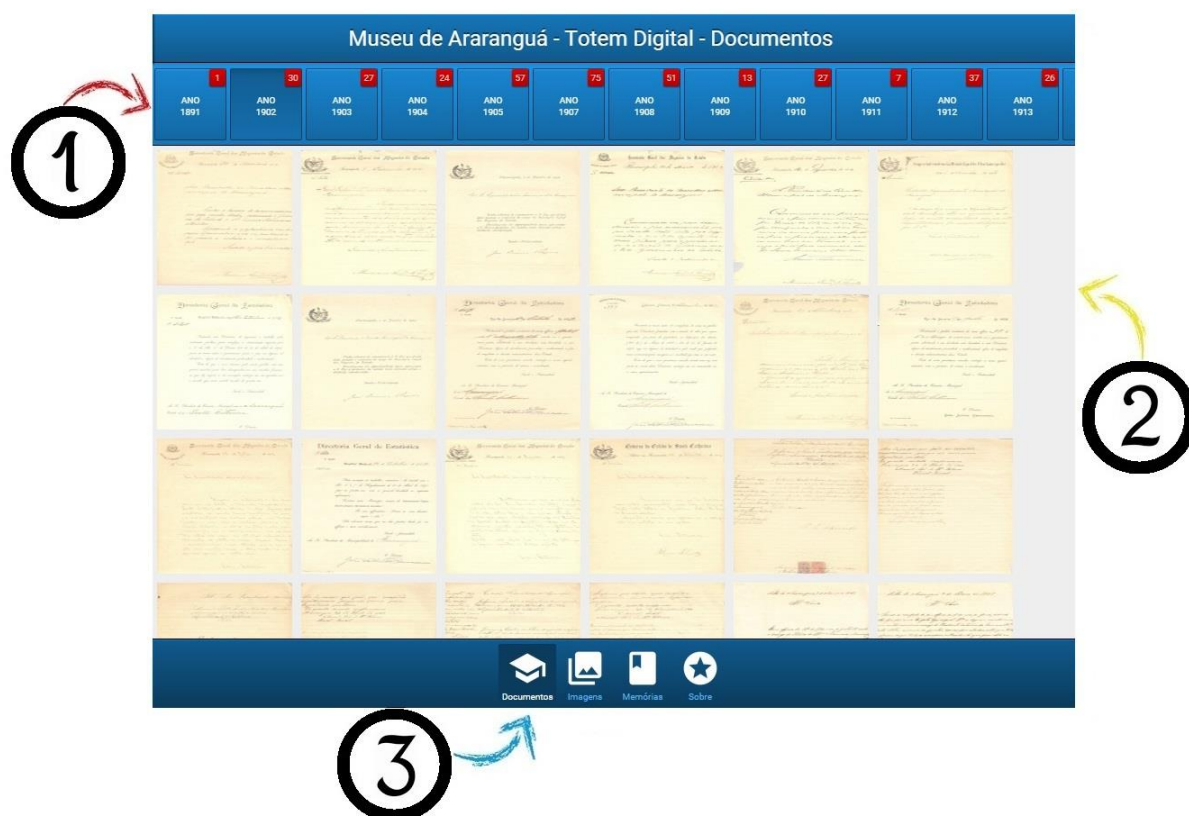


Figura 21 - Contexto Documentos: Miniaturas.

A parte superior da interface (Figura 21 - índice 1), apresenta todos os grupos de documentos digitalizados, divididos quanto ao ano a que o documento pertence, a interação com estes grupos se dá através da movimentação estilo carrossel, onde o usuário indica com o movimento da mão o lado que a navegação deve seguir, no sentido esquerdo-direita ou ao contrário. Em cada botão referente ao ano, encontra-se também uma pequena caixa vermelha contendo o número de imagens disponíveis neste grupo. Ao selecionar um grupo diferente, automaticamente aparecem as miniaturas referentes ao acervo disponível naquele grupo.

No centro da tela (Figura 21 - índice 2), é possível observar a lista dos documentos disponíveis no grupo, em miniatura, onde o usuário pode selecionar a imagem e ao clicar

sobre ela, esta é representada em tamanho ampliado no centro da tela. A navegação se dá no estilo carrossel, no sentido topo-base ou ao contrário.

No centro da parte inferior (Figura 21 - índice 3), aparecem os quatro diferentes contextos desta interface. Note que a primeira opção, referente aos Documentos, está destacada por uma cor um tom a baixo das demais opções, indicando que esta está selecionada no momento.

Ao selecionar um documento, outra tela é acionada, onde a imagem é apresentada de forma ampliada no centro da tela (Figura 22 – índice 1).

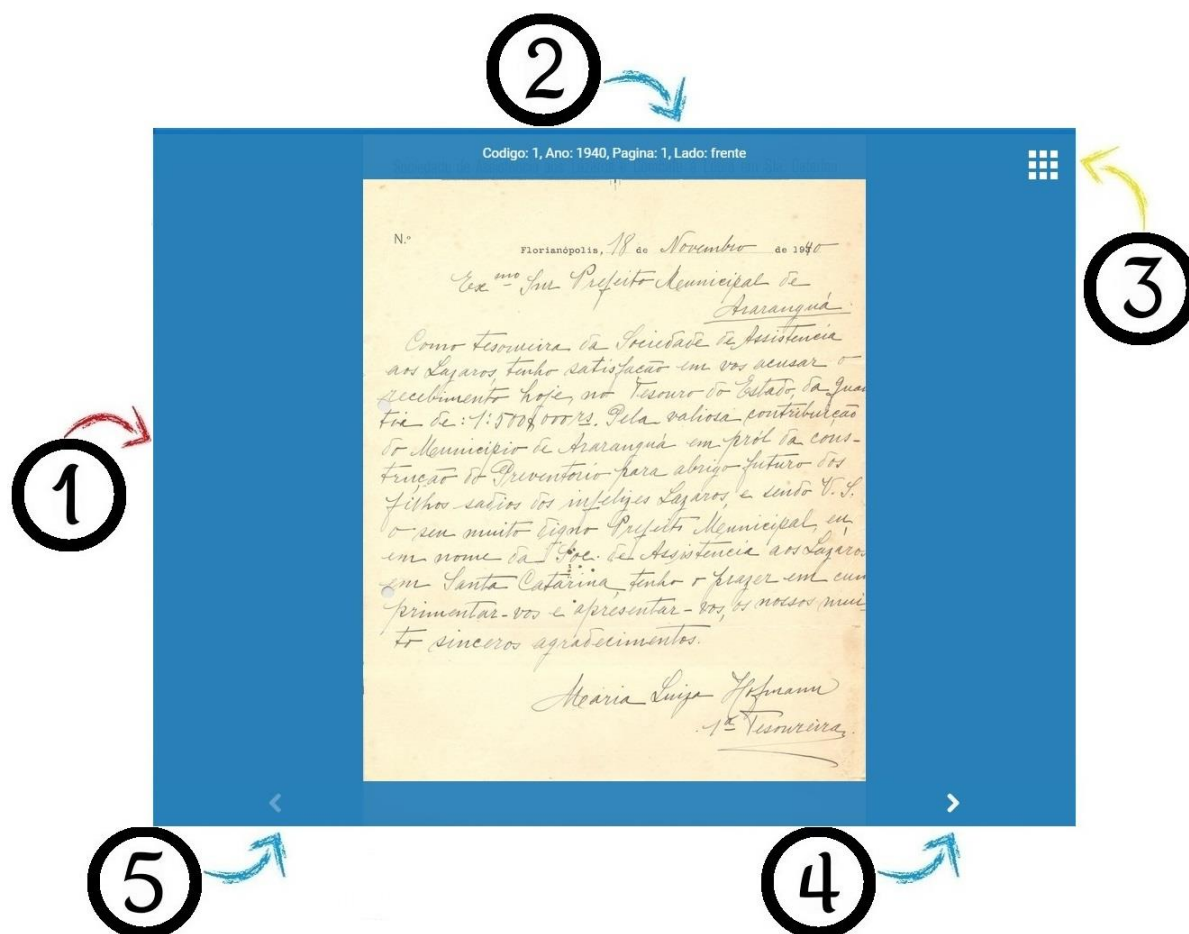


Figura 22 - Contexto Documentos: Documento selecionado.

No topo da tela, sobre a imagem do documento (Figura 22 - índice 2), está descrito um número sequencial denominado de código, o ano a que o documento pertence, a página deste documento, a julgar que o mesmo documento pode ter uma ou mais páginas, e qual lado desta página referente à imagem do documento apresentado, considerando que o documento

pode ter frente e verso ou apenas frente, assim como foi determinado na etapa de catalogação do projeto de digitalização do acervo, descrita no Capítulo 3 deste trabalho.

No canto superior direito (Figura 22 – índice 3), é possível observar um ícone que se refere à estrutura de apresentação das miniaturas da tela anterior, este botão proporciona ao usuário, o retorno à tela anterior, para acessar as demais imagens do grupo selecionado, ou ainda, trocar de grupo ou contexto.

A navegação nesta parte da tela, se dá através dos símbolos “<” e “>”, disponíveis na parte inferior da tela (Figura 22- índices 4 e 5) o símbolo “<” (Figura 22 – índice 5) o usuário navega pelos demais documentos de número sequencial menor que o documento em destaque, já o símbolo “>”(Figura 22- índice 4), permite ao usuário a navegação pelos demais documentos de número sequencial maior que o que ele visualiza no momento. Quando a figura é a primeira do grupo, o símbolo “<” (Figura 22 – índice 5) aparece de forma transparente, identificando que não é possível seguir naquela direção.

O mesmo acontece quando a imagem é a última do seu grupo, no entanto, neste caso é o símbolo “>”(Figura 23 - índice 2) que aparece transparente, a fim de levar o usuário à interpretação de que não é possível seguir naquela direção. E quando a imagem é única naquele grupo, estas opções não apresentadas (Figura 24 – índices 1 e 2).

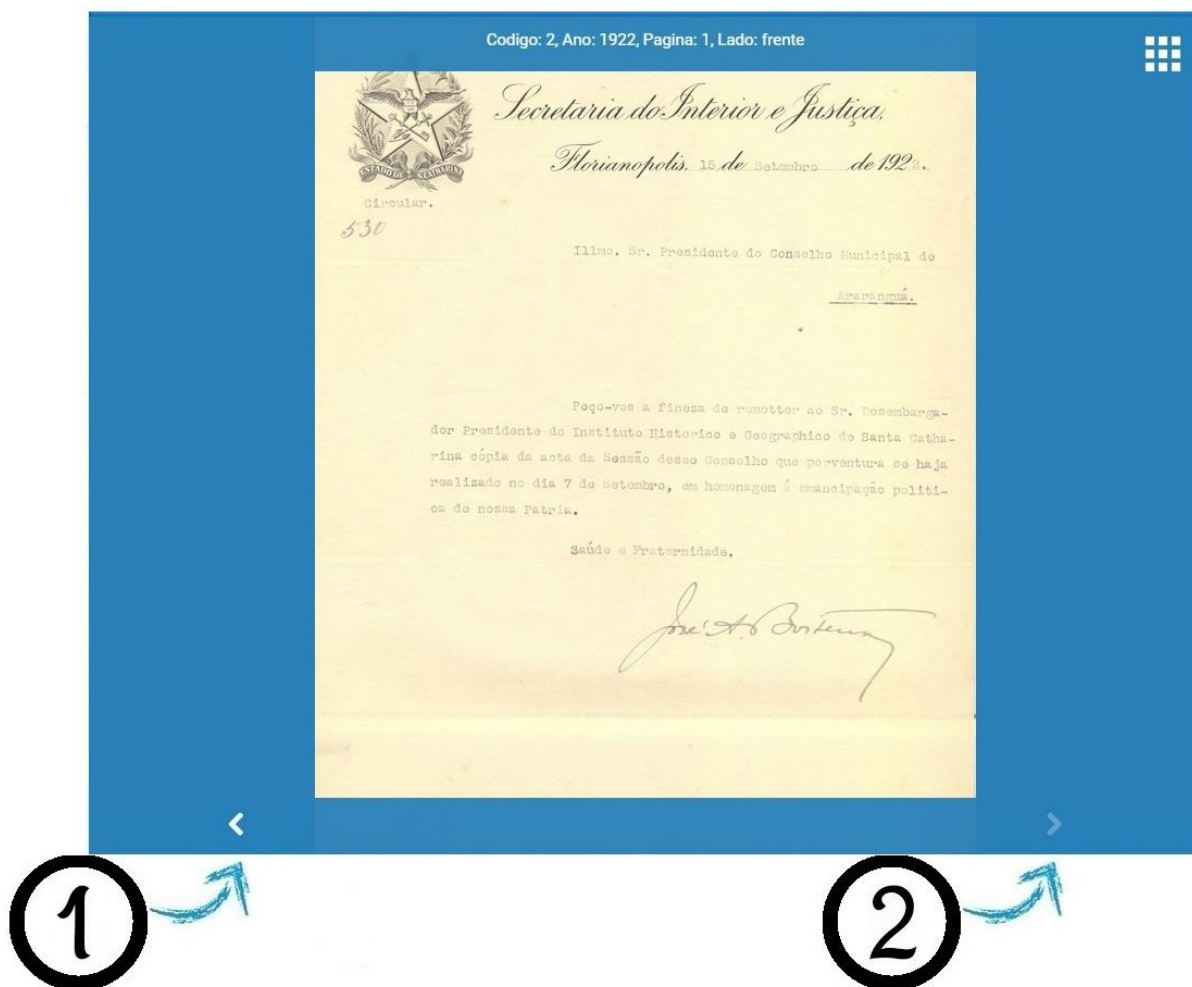


Figura 23 - Contexto Documentos: Navegação a partir do Documento Selecionado

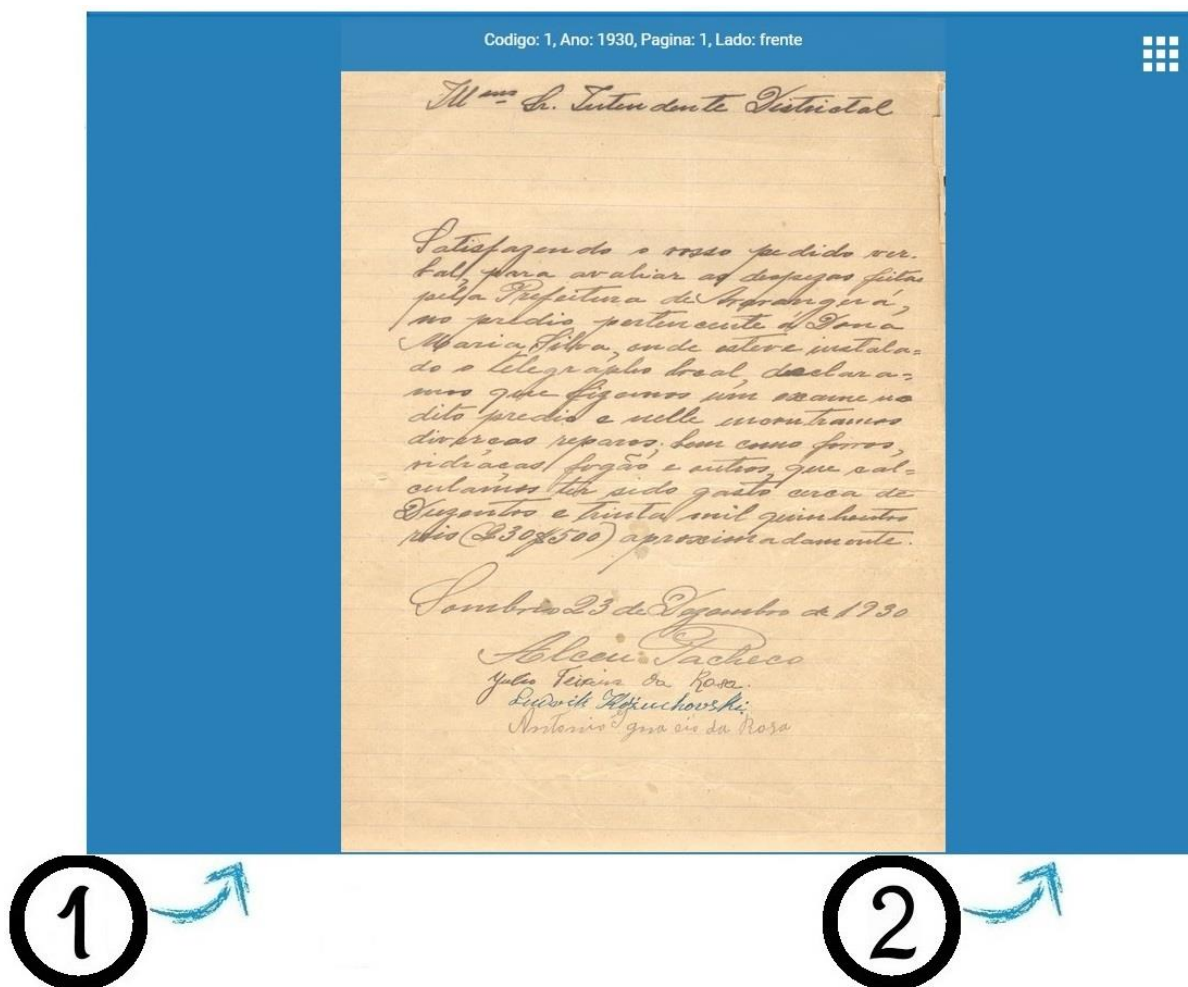


Figura 24 - Contexto Documentos: Imagem única no grupo.

Ao clicar no botão seguinte (Figura 25 - índice 3), localizado na parte inferior da tela, o botão Imagens, o contexto muda para Imagens. De fato, esta é uma condução sugerida, haja vista que o usuário pode transitar entre todos os contextos de forma livre, sem seguir uma sequência pré-estabelecida.

Como no contexto Documentos, a parte superior da interface (Figura 25 - índice 1), apresenta todos os grupos de fotografias digitalizadas, divididos quanto ao assunto a que a imagem pertence, a interação com estes grupos se dá através da movimentação estilo carrossel, onde o usuário indica com o movimento da mão o lado que a navegação deve seguir, no sentido esquerdo-direita ou ao contrário. Em cada botão referente ao assunto, encontra-se também uma pequena caixa vermelha contendo o número de imagens disponíveis neste grupo. Ao selecionar um grupo diferente, automaticamente aparecem as miniaturas referentes ao acervo disponível naquele grupo.

No centro da tela (Figura 25 - índice 2), é possível observar a lista de fotografias disponíveis no grupo, em miniatura, onde o usuário pode selecionar a imagem e ao clicar sobre ela, esta é representada em tamanho ampliado no centro da tela. A navegação se dá no estilo carrossel, no sentido topo-base ou ao contrário.

No centro da parte inferior (Figura 25 - índice 3), aparecem os quatro diferentes contextos desta interface. Note que a segunda opção, referente às Imagens, está destacada por uma cor um tom a baixo das demais opções, indicando que ela está selecionada no momento.

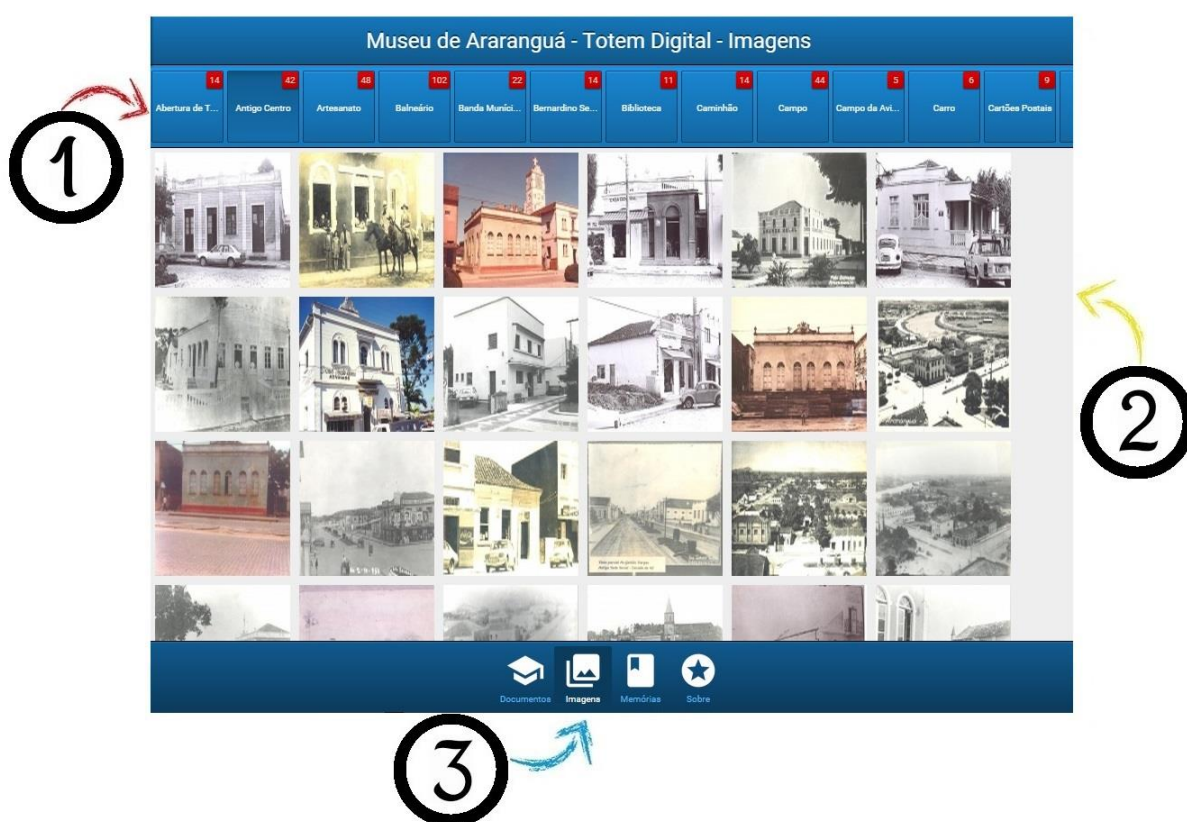


Figura 25 - Contexto Imagens.

Ao selecionar uma imagem, outra tela é acionada, onde a imagem é apresentada de forma ampliada no centro da tela (Figura 26 – índice 1).

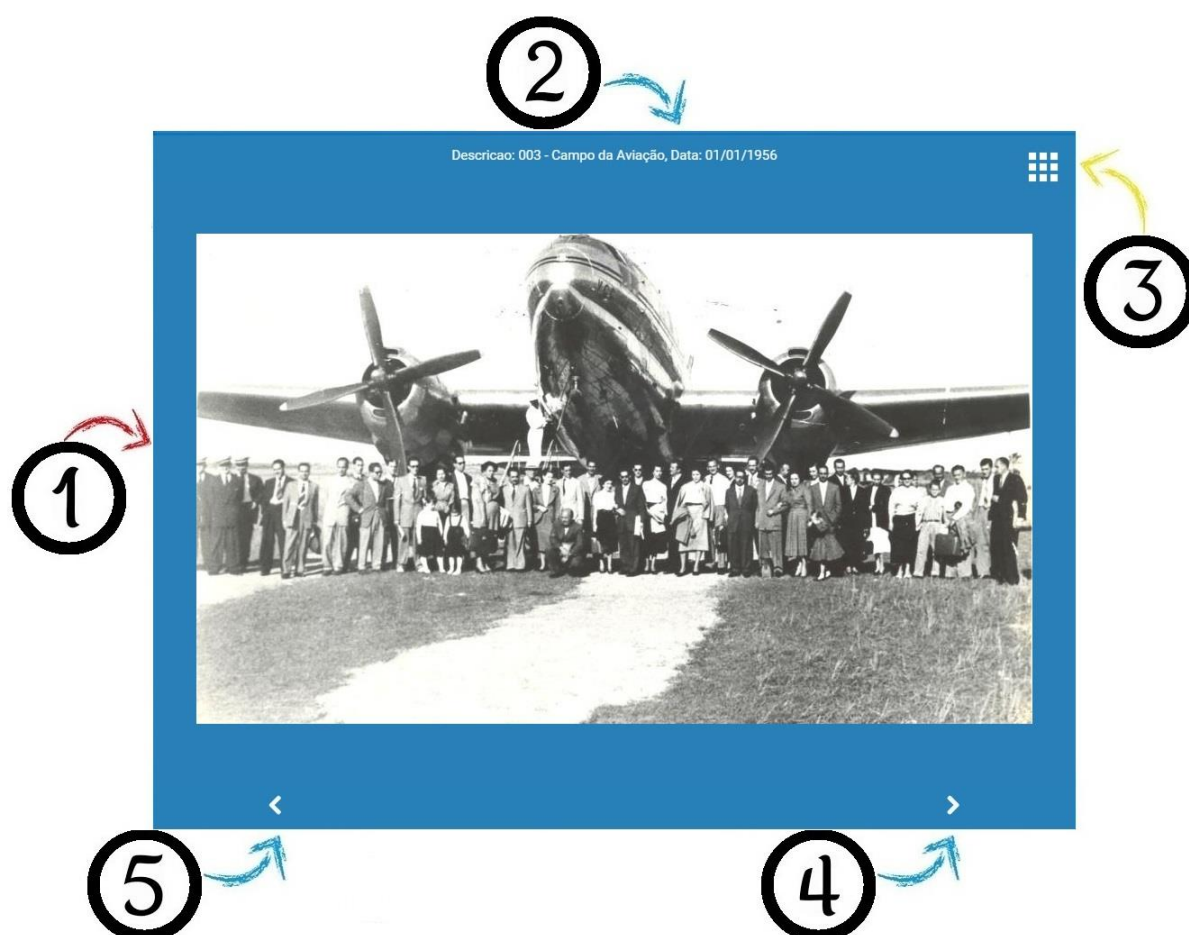


Figura 26 - Contexto Imagens: Fotografia Selecionada.

No centro da tela (Figura 26 - índice 1) é apresentada a fotografia, e a cima (Figura 26 – índice 2), uma legenda individual, porém, esta é composta por um número sequencial denominado Descrição, o assunto a que a fotografia pertence e uma data que pode representar a data em que ocorreu o evento registrado ou à data em que a fotografia foi feita, assim como foi determinado na etapa de catalogação do projeto de digitalização do acervo, descrita no Capítulo 3 deste trabalho.

No canto superior direito (Figura 26 – índice 3), é possível observar um ícone que se refere à estrutura de apresentação das miniaturas da tela anterior, este botão proporciona ao usuário, o retorno à tela anterior, para acessar as demais imagens do grupo selecionado, ou trocar de grupo ou contexto.

A navegação nesta parte da tela, também se dá através dos símbolos “<” e “>” (Figura 26 – índices 4 e 5). O símbolo “<” (Figura 26 – índice 5) o usuário navega pelas demais imagens de número sequencial menor que a imagem em destaque, já o símbolo

“>”(Figura 26 - índice 4), permite ao usuário a navegação pelas demais imagens de número sequencial maior do que a imagem que ele visualiza no momento.

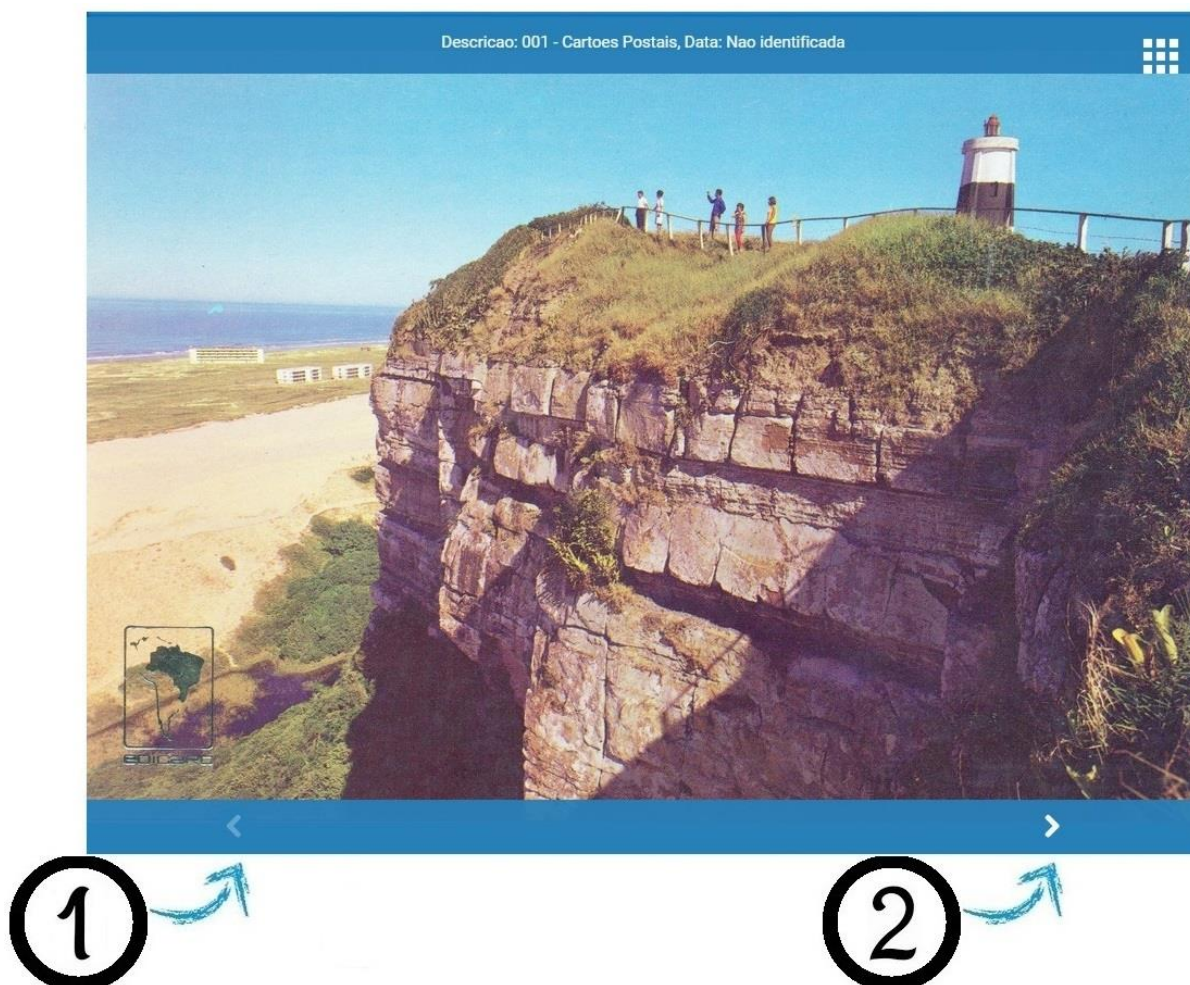


Figura 27 - Contexto Imagens: Navegação a partir da Imagem Seleccionada

Quando a figura é a primeira do grupo, o símbolo “<” (Figura 27 – índice 1) aparece de forma transparente, identificando que não é possível seguir naquela direção. O mesmo acontece quando a imagem é a última do seu grupo, no entanto, neste caso é o símbolo “>”(Figura 28 - índice 2) que aparece transparente, a fim de levar o usuário a interpretação de que não é possível seguir naquela direção.

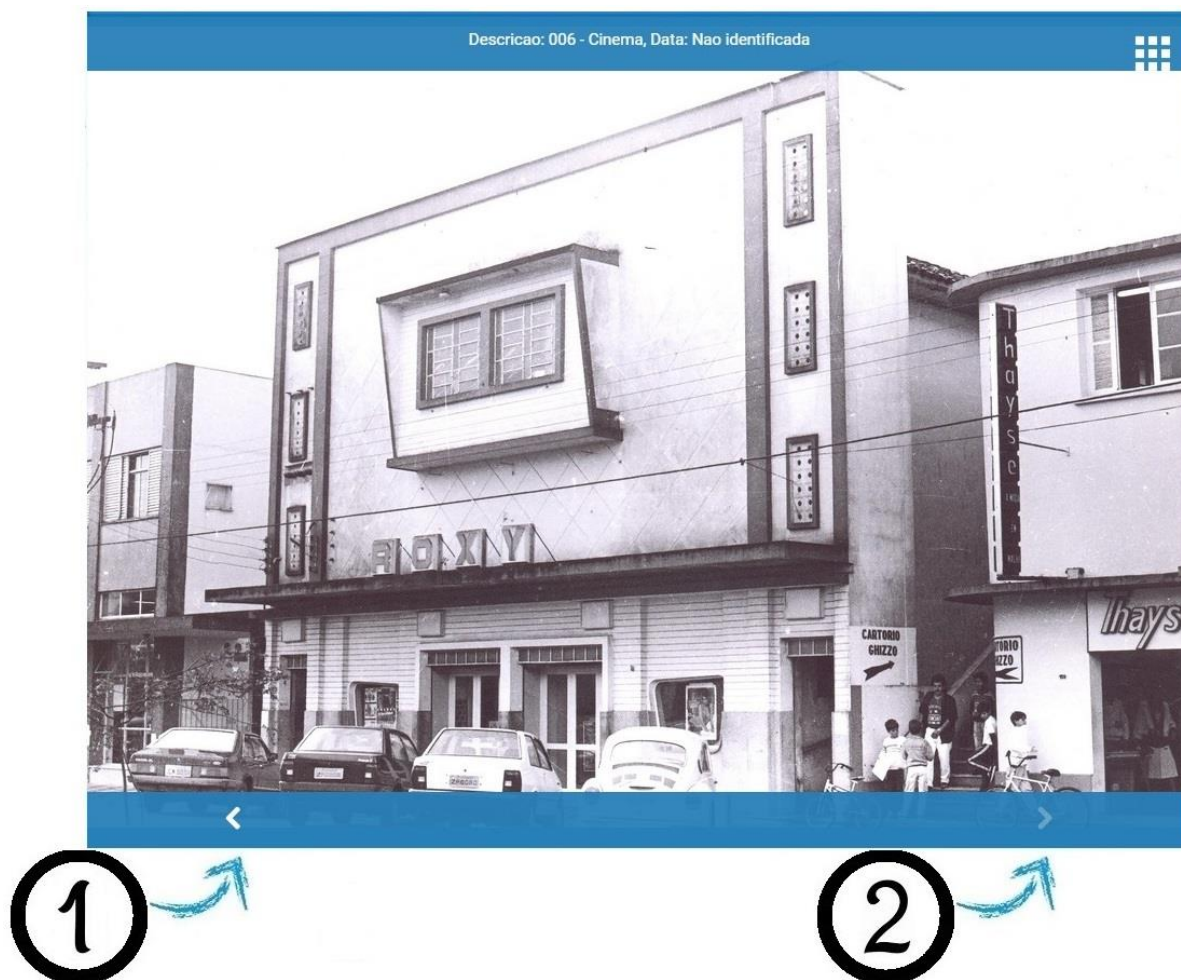


Figura 28 - Contexto Imagens: Navegação a partir da Imagem Selecionada.

4.1.2 Interface de Interação para os contextos Memórias e Sobre

As interfaces de interação referentes aos contextos Memórias e Sobre, segue um outro formato e estilo de navegação, por se tratar de contextos dedicados a apresentação de conteúdo muito mais textual. O contexto Memórias explora o conceito de museu de aprendizagem citado no Capítulo 2 deste trabalho, por se tratar de uma interface no estilo “uma página” (“one page”, em inglês), onde todo o conteúdo é apresentado em uma tela inteira, que permite a navegação livre do usuário. O contexto Sobre tem a função de apresentar o projeto do Totem Digital, a fim de explicá-lo melhor aos utilizadores.

O próximo contexto contém as Memórias (Figura 29 - índice 3) da cidade, apresentadas em três categorias: História, Igrejas e Prefeitos.

Na primeira categoria (Figura 29 - índice 1), apresenta-se a história do Município de Araranguá no formato “one page”, ou seja, todo o conteúdo deste contexto está presente em uma única página de modo a facilitar a interação do usuário, que só precisará mover a tela para baixo para ter acesso a todo o conteúdo deste contexto.

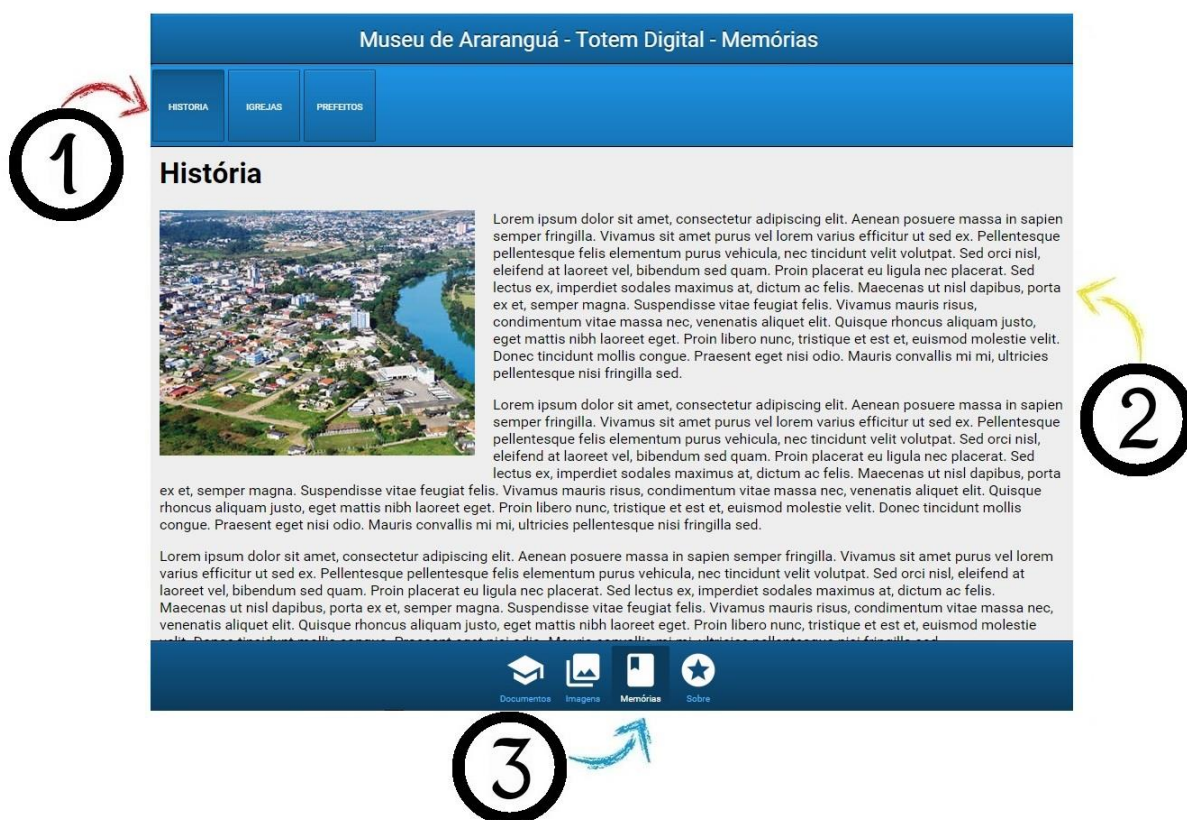


Figura 29 -Categoria História do Contexto Memórias.

O texto real para os contextos de memória será fornecido pela Secretaria de Cultura de Araranguá. Infelizmente até o momento da escrita deste trabalho não foi possível obter a versão final destes textos junto à Secretaria de Cultura e por isto foi apresentado um template com texto fictício a fim de permitir uma ideia da experiência de navegar nesta tela (Figura 29 - índice 2).

Na segunda categoria (Figura 30 - índice 1), apresenta-se as Igrejas da cidade, no mesmo formato “one page”.

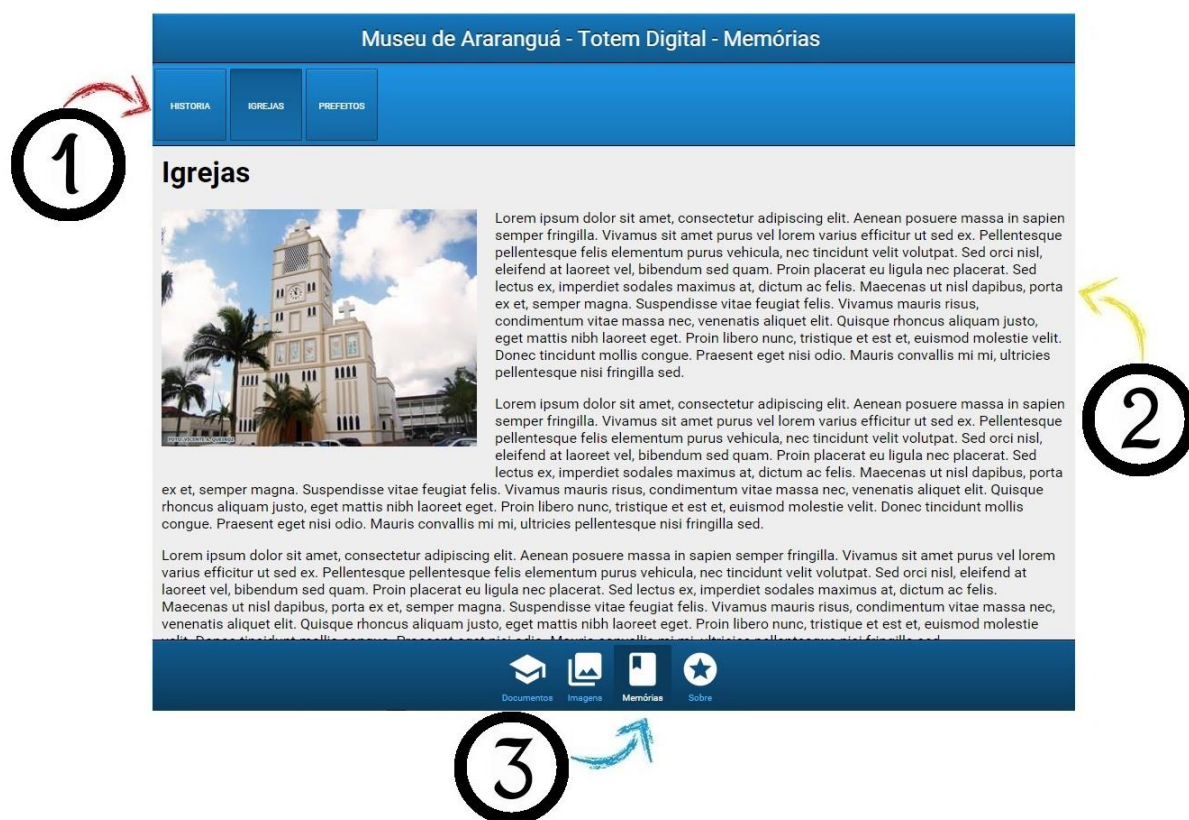


Figura 30 -Categoria Igrejas doContexto Memórias.

Da mesma forma, até o momento da finalização deste trabalho, ainda não foi possível obter o texto real deste contexto. Esta categoria apresenta um template com texto fictício a fim de permitir uma ideia da experiência de navegar nesta tela (Figura 30 – índice 2).

Na terceira, e última categoria (Figura 31 - índice 1), apresenta-se os prefeitos que já administraram o Município de Araranguá. Este contexto também apresenta o formato “one page”.

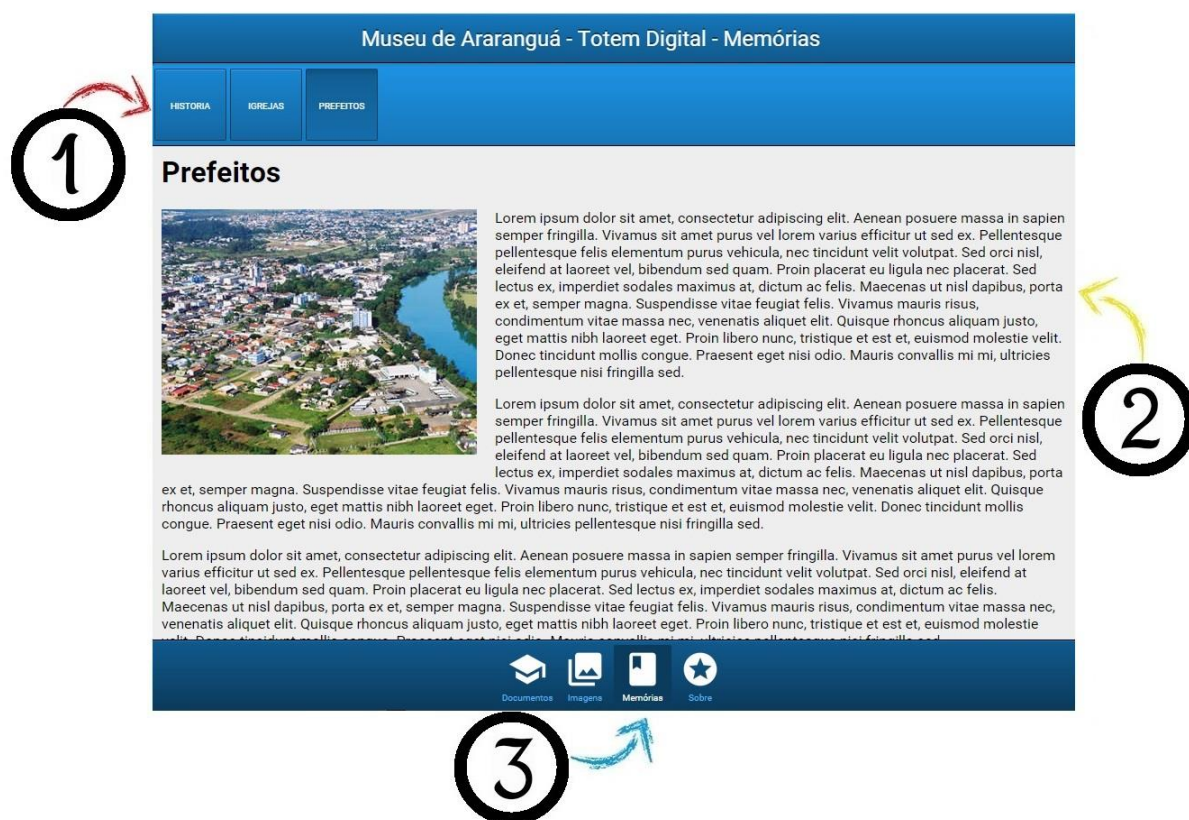


Figura 31 - Categoria Prefeitos do Contexto Memórias.

E da mesma forma, até o momento da finalização deste trabalho, não foi possível obter o texto real deste contexto. Esta categoria apresenta um template com texto fictício a fim de permitir uma ideia da experiência de navegar nesta tela (Figura 31 – índice 2).

Seguindo a sequência de contextos sugerida na interface, o próximo e último contexto (Figura 32 - índice 2) se refere às informações sobre o projeto de Interfaces Multimídia Interativas para o Totem Digital do Arquivo Histórico de Araranguá, seus método, resultados esperados e seus colaboradores.

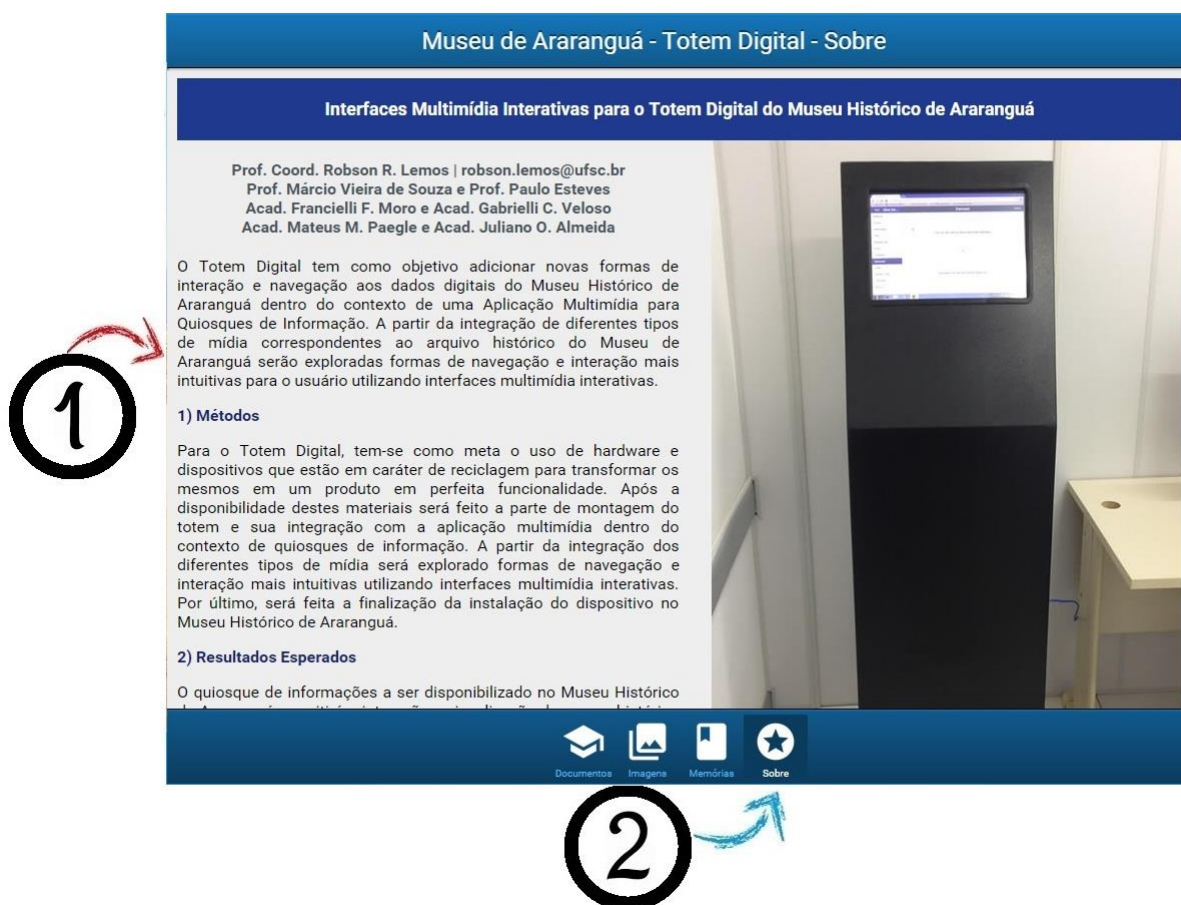


Figura 32 - Contexto Sobre.

Esta categoria é voltada a explicar, aos utilizadores, os objetivos e justificativas que levaram os acadêmicos e professores envolvidos, a construir, projetar, implementar e avaliar a interface do Totem Digital (Figura 32 – índice 1).

5 AVALIAÇÃO DA INTERAÇÃO DA APLICAÇÃO MULTIMÍDIA E RESULTADOS

Após o projeto e desenvolvimento de uma interface de interação entre o usuário e a aplicação multimídia esta interface deve ser submetida a testes a fim de medir quão satisfatória, eficiente e eficaz esta capacidade de troca de informações entre os demais componentes se tornou. Existem diferentes tipos de testes que exigem diferentes tipos de avaliadores em diferentes funções, diferentes instrumentos para levantamento de dados e diferentes tipos de dados com diferentes relevâncias. Estes testes visam evidenciar a qualidade desta interface, ou seja, sua usabilidade.

A usabilidade é uma qualidade que deve ser intrínseca ao sistema e que possibilita que os utilizadores tenham satisfação, eficácia e eficiência na realização das tarefas em execução (Babo, 1996) e ganha evidência atualmente, sendo regulamentada pela ISO /DIS 9241: 11, uma vez que para que realmente seja possível o conhecimento e a manipulação de todas as funcionalidades de um sistema, o usuário deve se sentir à vontade e satisfeito com a sua interface.

A usabilidade de um sistema indica o grau de integração entre o usuário, a tarefa que se deseja executar, a interface que permite a interação do usuário com o sistema, o equipamento que hospeda este sistema e quaisquer outras propriedades do ambiente em que o usuário e o sistema estejam inseridos, bem como a instalação e a manutenção deste sistema (CYBIS, BETIOL e FAUS, 2007). Para se obter um sistema com usabilidade todos os aspectos do contexto de uso e de contribuição do usuário, como parte ativa na criação do projeto da interface, devem ser levados em consideração de forma metódica. De acordo com Walter Cybis, Adriana Holtz Betiol, Richard Faus: “A usabilidade é a qualidade que

caracteriza o uso de um sistema interativo.”, por tanto, deve considerar as ponderações e observações de seu utilizador. (CYBIS, BETIOL E FAUST, 2007)

Nielsen (1990) cita cinco critérios para medir a usabilidade: facilidade de aprender: quando o usuário apresenta presteza ao interagir com o sistema, não encontrando grandes dificuldades em perceber e aprender a finalidade e aplicação de cada botão e a função de navegação; Eficiente para usar: depois do primeiro contato com o sistema, o usuário é capaz de encontrar a função ou informação que busca; Fácil de lembrar: independente da frequência que o usuário tem acesso ao sistema, ele consegue lembrar-se das funcionalidades e onde encontrá-las, sem ter que reaprender a sua aplicabilidade e localização; Pouco sujeita a erros: pouco ou nenhum erro ocorre durante a interação do usuário com a interface. Quando algum erro ocorre este é de fácil recuperação e não representa nenhum desastre para a segurança das informações ou para a continuidade de navegação do usuário; e Agradável de usar, traz ao usuário satisfação na sua utilização e consequentemente, o usuário gosta de utilizá-lo.

Para se alcançar a usabilidade de um sistema em relação ao seu ou seus usuários em seus diversos níveis de experiência e possíveis limitações físicas, a interface deve ser desenvolvida em conformidade com uma estrutura básica que respeita critérios ergonômicos, princípios de diálogo ou heurísticas de usabilidade. Para Nielsen (1990), um conjunto de dez heurísticas de usabilidade deve ser analisado e aplicado à interface, a saber: a visibilidade do estado do sistema; o mapeamento entre o sistema e o mundo real; liberdade e controle do usuário; consistência e padrões; prevenção de erros; reconhecer em vez de relembrar; flexibilidade e eficiência de uso; design estético e minimalista; suporte para o usuário reconhecer; diagnosticar e recuperar erros; ajuda e documentação.

Ainda segundo Nielsen (1990), avaliar um software através da observação da interação do utilizador seja em laboratório, ou no contexto em que o software será de fato utilizado, é a forma mais usual de se obter uma boa percepção do desempenho da interface. O principal aspecto a se considerar é o usuário, em seu nível de experiência e a tarefa que ele deve interpretar e desempenhar, assim se propicia um melhor desempenho avaliativo a observação. Quando o software é destinado a uma variedade considerável de usuários com diferentes características de utilização, nível de experiência, possíveis limitações físicas e frequência de utilização é interessante se utilizar de uma avaliação medida por escala de valores para cada item analisado na observação.

Neste trabalho serão utilizados testes de avaliação através dos seguintes métodos: avaliação heurística, observação do usuário e sondagem. A avaliação heurística se dá por meio da análise do conjunto de dez aspectos que devem ser observados no sistema, a observação do usuário se dá através de um *check list* que resultará na mensuração do desempenho da interface e a sondagem através de um questionário respondido pelos utilizadores logo após a experiência da utilização do Totem Digital.

Estas avaliações buscam levantar dados que dizem respeito ao comportamento da interface do Totem Digital, como o tempo utilizado na realização de cada tarefa, número de tarefas completadas corretamente, quantidade de situações em que o ícone selecionado não era o que desempenha a função desejada pelo utilizador, tempo utilizado para leitura e compreensão de dado, ícone ou informação disponível na tela, ou seja, a facilidade em aprender e navegar que a interface do Totem Digital é capaz proporcionar ao utilizador.

5.1 Técnicas para Avaliação da Ergonomia da Interface

Para que haja eficiência, eficácia e satisfação na interação entre o sistema e o usuário, é necessário que a interface em que o usuário navega e explora todas as funcionalidades do sistema, leve em consideração a sua ergonomia. Isto é, uma interface que atente e respeite a parâmetros e metodologias que buscam a adaptação do utilizador ao sistema, favorecem e influenciam a utilização deste *software* de forma a obter seu melhor desempenho com menor esforço possível.

Os problemas de ergonomia podem ser identificados quando o aspecto da interface está em conflito com as características do usuário, ou seja: quando uma recomendação ou critério ergonômico está sendo desrespeitado e quando existe um problema de usabilidade.

Através de critérios e heurísticas é possível avaliar quão ergonômica é a interface de um sistema. Neste trabalho as métricas utilizadas para essa finalidade, são os Critérios Ergonômicos de Dominique Scapin e Christian Bastien (1993) e as Heurísticas de Usabilidade de Jakob Nielsen (1990).

5.1.1 Os Critérios Ergonômicos

A ergonomia é o estudo que busca otimizar a relação humano-computador, no que diz respeito à segurança, eficiência e eficácia na interação dos usuários com os diversos sistemas hospedados na máquina. Neste contexto, os pesquisadores franceses Dominique Scapin e Christian Bastien (1993) propuseram um sistema de qualidades composto por oito critérios ergonômicos, subdivididos em 18 subcritérios, que têm como objetivo compreender, identificar e solucionar possíveis ambiguidades das qualidades e dos problemas ergonômicos presentes no sistema de Interface Humano-Computador (IHC). Através da utilização destes critérios como meio de avaliação, os pesquisadores perceberam um aumento significativo na sistematização dos resultados das avaliações de usabilidade da interface em questão (BASTIEN & SCAPIN, 1993), o que facilita o entendimento dos resultados da avaliação. No entanto, o contexto de uso deve ser considerado, pois nem todos os critérios devem, necessariamente, ser aplicados em qualquer ambiente. Alguns devem ser observados com maior atenção e outros devem ser desprezados, dependendo do contexto que se estuda. Os critérios são apresentados na Figura 33.

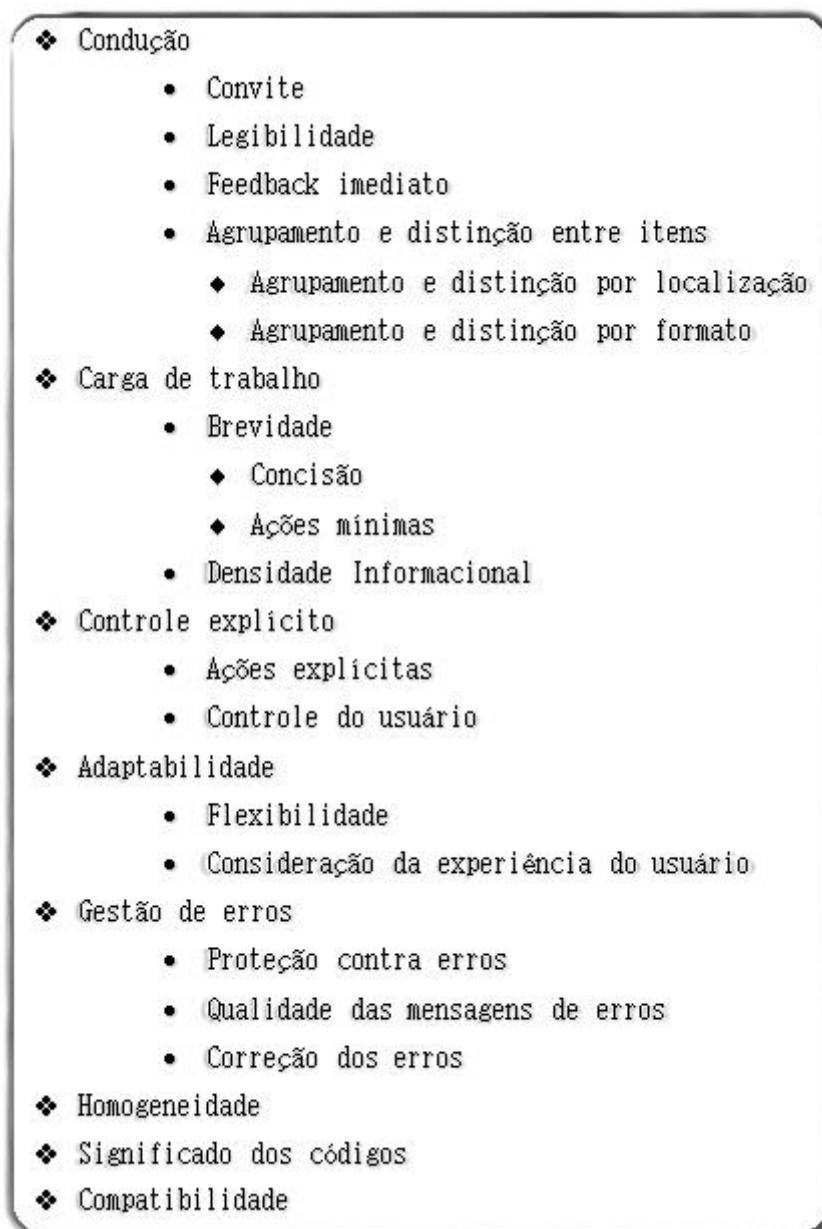


Figura 33 -Critérios Ergonômicos.

A seguir é apresentada uma descrição sucinta de cada um dos critérios (Figura 29).

❖ **Condução:**

A condução deve facilitar o aprendizado e a navegação de usuários novatos através de mecanismos de orientação e conselhos, a fim de informar o usuário de forma a conduzi-lo corretamente na interface do sistema. A condução pode ser subdividida em quatro critérios: o convite, o agrupamento e distinção entre itens, a legibilidade e o feedback imediato.

- Convite:

Se refere às informações que possibilitam ao utilizador perceber o contexto e o estado em que ele se encontra na interação, através de ações alternativas, modo de acesso e ferramentas de ajuda.

Para se obter uma interface convidativa, é indispensável apresentar títulos objetivos e claros seja nas janelas, nas caixas de diálogo ou nas telas de modo geral; noções específicas e diretas sobre o estado dos componentes envolvidos no contexto atual do sistema; informações que indiquem a forma de preencher um formulário, quanto ao tipo de entrada esperada em cada campo, como letras, números, símbolos; e possibilidades acessíveis de solicitação de ajuda.

- Legibilidade:

Diz respeito à capacidade de influenciar na leitura de textos presentes na interface, e é útil, principalmente, para pessoas com deficiência visual. Através do tamanho da fonte, do contraste do texto com o fundo, do espaçamento das letras, linhas e parágrafos e do brilho da tela, a interface pode facilitar ou prejudicar a leitura e consequentemente a interpretação das informações disponíveis na tela. Para tornar a interface legível os textos devem ser formatados de acordo com a sua extensão, por exemplo: um tempo relativamente grande que deve permitir uma leitura rápida e dinâmica deve ser disponibilizado em letras maiúsculas e minúsculas de acordo com a necessidade real, e não somente em letras maiúsculas, o que torna a leitura muito mais cansativa; O contraste com o fundo também é muito importante, uma vez que o texto pode se tornar muito confuso e sua leitura maçante, se não houver destaque em relação ao fundo, uma boa solução é apresentar o texto com letras claras em um fundo escuro, isto facilita a leitura de idosos e pessoas com problemas de visão;

- Feedback imediato:

Principalmente os usuários novatos, necessitam de maior amparo na utilização do sistema, pois devido à falta de experiência, não conhecem as reações da interface a cada tomada de decisão. Através do feedback imediato, o usuário se sentirá mais a vontade e seguro para melhor compreensão do funcionamento do sistema, possibilitando assim, um melhor aproveitamento de todos os componentes disponíveis. Sem um retorno rápido do estado do sistema ou com um retorno tardio ou inoportuno, o usuário pode não entender o

processamento das instruções dadas à máquina e acabar por tomar decisões que resultem em danos ao sistema.

A fim de evitar este desconforto ao usuário, o sistema deve relatar o recebimento de qualquer entrada, mesmo as confidenciais como senhas, no entanto, estas devem ser relatadas através de asteriscos ou símbolos que não exponham a informação; e o estado de processamento deve estar explicitado, de forma a possibilitar ao usuário a compreensão da demora, da conclusão e do resultado em cada tipo de transação solicitada.

- Agrupamento/distinção de itens:

Esta qualidade é relevante aos usuários de diversos níveis de experiência, pois está relacionada à capacidade de facilitar a navegação no sistema, através da compreensão instantânea da tela. Ou seja, os usuários devem ser conduzidos a detectar e compreender as relações de diferentes objetos ou grupo de objetos através da sua localização, organização (ordem alfabética, frequência de uso, etc.), codificação ou formato que evidencie suas diferenças ou semelhanças. Este critério está subdividido em dois critérios: agrupamento/distinção por localização e agrupamento/distinção por formato.

- ◆ Agrupamento e distinção por localização:

Esta qualidade permite ao usuário a rápida percepção da interface através da organização espacial. Neste critério, os itens são posicionados de forma a criar uma relação entre os demais itens do grupo.

Em uma interface organizada de forma espacial os grupos e menus são estruturados logicamente em função das ações que eles exercem no sistema; os campos de um formulário são apresentados em uma sequência lógica, seja em ordem de importância ou de frequência de uso da tarefa; as listas de dados são ordenadas logicamente e são agrupadas pelo teor de informação que fornecem; e itens e grupos são aproximados ou distanciados conforme suas similaridades e diferenças.

- ◆ Agrupamento e distinção por formato:

A partir da representação gráfica dos componentes do sistema, o usuário deve ser capaz de perceber rapidamente a relação estabelecida entre os itens e grupos de itens. A cor, o

tamanho, o estilo, são alguns parâmetros de organização desta qualidade. Ou seja, uma interface graficamente estruturada estabelece uma discriminação visual de elementos com diferentes funções como: ferramentas, dados e comandos através de rótulos e informações em formulários com formato que remete ao relacionamento dos objetos entre si.

❖ **Carga de Trabalho:**

Esta qualidade visa suavizar o volume de informações que o usuário tenha que memorizar, ou repetir dentro do sistema. A interface que será utilizada em um contexto em que o trabalho seja repetitivo, intenso, que exige muito da função cognitiva e motora do utilizador, deve evitar informações inoportunas ou repetitivas, pois quanto mais cansativo e dispersivo for o ambiente, maior a chance de erros e falhas acontecerem.

Esta qualidade se aplica aos usuários de todos os níveis, pois busca reduzir a carga cognitiva do usuário através de uma comunicação eficiente e objetiva. Subdivide-se em dois critérios: brevidade (que subdivide-se em concisão e ações mínimas) e densidade informacional.

- **Brevidade:**

A fim de respeitar a capacidade de trabalho do usuário, do ponto de vista cognitivo e motor, em funções do sistema como entradas e saídas de dados, sequência de comandos com um objetivo final e comandos únicos que resultem em um retorno do sistema, esta qualidade pode é representada por outras duas qualidades fundamentais: concisão e ações mínimas.

- ◆ **Concisão:**

A concisão reduz a carga perceptiva, cognitiva e motora do usuário direcionada a comandos de entrada e saída individuais, ou seja, que não fazem parte de um conjunto de ações.

Uma interface concisa apresenta denominações curtas, seja em rótulos de botões, de campos ou de comandos, ou títulos de janelas, telas e caixas de diálogo; fornece valores “padrão”, aqueles que indicam que tipo de dado deve ser fornecido em campos que requisitam entrada de dados por parte do utilizador; e preenche de forma automática, dados e símbolos que facilitam as entradas individuais, como vírgula, hífen e zeros à direita.

◆ Ações mínimas:

Já esta qualidade se refere ao conjunto de ações executada pelo utilizador que culmina em uma meta ou na realização de uma tarefa, reduzindo o número de telas e simplificando a carga de trabalho exigida do utilizador, desta forma, evitando a ocorrência de erros, muitas vezes simples, mas que por compor um conjunto de ações, pode se transformar em um resultado equivocado.

Para tornar a interface ágil, o sistema não requisita os mesmos dados diversas vezes, ou ainda que possam ser deduzidos, e não exige que o usuário percorra uma vasta quantidade de páginas e contextos para encontrar uma página específica.

● Densidade Informacional:

Uma tela carregada de informações, ao contrário do que se pode imaginar, pode dificultar a localização da informação procurada e exige maior memorização do utilizador. Os maiores prejudicados de uma de uma tela abarrotada de instruções e informações são os usuários iniciantes que pelo fato de não conhecerem o sistema, são mais suscetíveis a erros e por isso precisam de maior condução e confiança na navegação da interface. A densidade informacional se refere à carga de trabalho que exija empenho cognitivo e perceptivo do usuário associado a um ou mais conjuntos de objetos apresentados simultaneamente e não a cada item individual.

Para se obter uma interface minimalista, os itens devem ser apresentados conforme a tarefa a que se referem, ou seja, os itens que não fazem parte ou não estão disponíveis na tarefa atual não aparecem; o usuário não deve carregar mentalmente dados de uma tela para outra, o sistema deve ser capaz de transportar estes dados sozinho e o usuário não deve ser obrigado a realizar mentalmente, ações de conversões de medidas ou moedas, por exemplo.

❖ Controle explícito:

Esta qualidade deve ser bem aplicada principalmente em tarefas com grandes sequências de passos para atingir uma meta e naquelas tarefas com processamento demorado, pois pelo fato de consumirem bastante tempo, podem sugerir ao usuário a tomada de atitudes equivocadas que podiam ser evitadas, com informações necessárias para deixá-lo confortável com o andamento do procedimento. Quando o usuário está no controle do sistema e pode

definir de forma explícita seus dados de entrada, erros com potencial destrutivo podem ser evitados.

O controle explícito é dividido em dois critérios: ações explícitas do usuário e controle do usuário.

- Ações explícitas do usuário:

Antes da necessidade de realização de ações sequenciais longas e dispendiosas e de procedimentos densos e demorados, ou ainda ações simples mas com grande repercussão na utilização da interface, o usuário deve ter o controle de decidir quais ações o computador efetivamente executará. Ou seja, o usuário tem poder de decidir o que o computador processará através de ações explícitas, assim o usuário obtém melhor entendimento das funções da máquina e evita erros futuros.

Numa interface que permite o controle explícito do usuário, este não deve ser exposto à tomada de decisão dupla, ou seja, que repercute em duas ações do computador como: “fechar + desligar”; a interface sempre separa as ações de seleção das ações de ativação de um mesmo item quando este for repercutir em um processamento demorado; e o usuário é capaz de executar uma ação explícita que valide de forma global um formulário de entrada que comporte diversos parâmetros.

- Controle do usuário:

As tarefas sequenciais, longas e de tratamento demorado, são facilmente acometidas por instruções equivocadas quando o usuário se sente confuso quanto ao seu funcionamento. Permitir ao usuário o controle do sistema através da possibilidade de interrupção, cancelamento, retomada, reinicialização ou finalização de tarefas, estimula o conhecimento do sistema, por parte do usuário novato ou intermitente, e assim reduz a possibilidade de comandos incorretos que possam acarretar na perda de tempo ou ainda de dados.

Para tornar o sistema mais previsível e controlado ações automatizadas desnecessariamente, como a alternância do curso entre os campos de um formulário, sem a confirmação do usuário, podem atrapalhar a autonomia do usuário. Mas comando de avanço, retorno, interrupção, retomada e finalização em um diálogo sequencial são fundamentais para

a percepção de localização do usuário dentro de uma tarefa trazem ao usuário o controle da máquina.

❖ **Adaptabilidade:**

A Adaptabilidade é direcionada a ambientes que serão utilizados por pessoas de diferentes níveis de experiência, pois a interface adaptável deve propor diferentes maneiras de realizar uma tarefa desejada pelo usuário, da forma mais confortável possível, através do ajuste do tipo de apresentação e estilos de diálogo que correspondam às suas necessidades.

Esta qualidade é subdividida em duas qualidades: flexibilidade e consideração da experiência do usuário.

- **Flexibilidade:**

Esta qualidade se refere à versatilidade das estratégias e condições de contexto para uma mesma tarefa, a fim de melhor se adaptar às necessidades do usuário. Esta qualidade ainda pode ser subdividida dois tipos de flexibilidade: a estrutural e a personalização.

A flexibilidade estrutural permite que o usuário escolha maneiras diferentes de realizar uma mesma tarefa, de forma que ele possa levar em consideração suas limitações no momento da utilização como a necessidade de precisão no resultado de uma tarefa, ou a necessidade de rapidez na conclusão de uma tarefa ou ainda ou a impossibilidade de utilizar as duas mãos na execução de uma tarefa, por exemplo.

Para que o usuário obtenha esta flexibilização estrutural, o sistema deve permitir que o usuário realize uma tarefa através de diferentes métodos, como por exemplo, inserir dados de entrada através da digitação, ou de seleção ou por manipulação direta.; Oferecer diferentes passos até um comando muito utilizado, como opção no painel do menu, ícone na barra de ferramentas e atalho no teclado para a mesma funcionalidade.; E permitir que dados de entrada tenham diferentes formatos de arquivos e unidades. Estas possibilidades, são superficiais do ponto de vista de repercussão no sistema como um todo, mas podem facilitar a aprendizagem e navegação do usuário novato e intermitente significativamente.

A personalização é direcionada ao usuário experiente, pois permitem que a interface seja personalizada para considerar as exigências da tarefa, as estratégias de utilização do usuário e seus hábitos de trabalho.

Para uma interface ser personalizável, o usuário deve ser capaz de inserir ou retirar ícones, dados ou comandos das telas, de acordo com as suas necessidades e alterar os valores padrão de campos de entrada de dados. No entanto, permitir que o usuário personalize uma sequência de ações de forma automática, só é interessante ao usuário experiente que conhece muito bem o funcionamento do sistema.

- Consideração da experiência do usuário:

O fato de oferecer ao usuário a possibilidade de se identificar como usuário novato, intermitente ou experiente, dá ao inexperiente o amparo de que ele precisa pra conhecer o sistema, ao intermitente a condução para que ele consiga se utilizar satisfatoriamente do ambiente e economiza tempo do experiente que já conhece a interface e não precisa de instruções que possam ser desnecessárias. No entanto, um usuário que não usa o software há algum tempo pode encontrar dificuldades, neste caso ele pode retroceder a uma condição de iniciante que possibilitará maiores informações de ajuda.

Uma interface que consideração à experiência do usuário é capaz de fornecer ao especialista atalhos para funções do sistema, de forma a economizar tempo; ao usuário intermitente é capaz de apresentar caixas de diálogo com informações de passo a passo, para ajudá-lo a trabalhar naquele ambiente; e para um usuário inexperiente informações que expliquem sobre a iniciativa da máquina.

❖ **Gestão de erros:**

A gestão de erros, considera ações que possam resultar em erros graves, como por exemplo que envolvam perda de dados, dinheiro ou ponham em risco a saúde de pessoas. No entanto erros com consequências menos importantes, também são prejuízos, que podem levar a perda de tempo ou o usuário ao desconforto. Quanto mais erros puderem ser evitados, melhor será o desempenho do software. A gestão de erros sugere mecanismos de prevenção ou de diminuição da ocorrência de erros, e ainda, se o erro acontecer favorece a sua correção.

Três subcritérios participam desta qualidade: proteção contra erros, qualidade das mensagens de erro e correção dos erros.

- Proteção contra os erros:

Esta qualidade se refere a mecanismos de detecção e prevenção de erros de entrada de dados ou de comandos. Estes mecanismos visam impedir ações de repercussão irreversíveis ou desastrosas para o sistema.

Para se proteger contra erros, o sistema de manter o usuário informado quanto ao risco de perda de dados não salvos; não permitir que o usuário tenha acesso a uma instrução ou comando com consequências destrutivas como opção padrão do sistema; e detectar os erros da maneira mais prematura possível, como avisar sobre erros de entrada de dados no momento da digitação e não ao final de uma seção.

- Qualidade das mensagens de erro:

A qualidade das mensagens diz respeito ao quão eficiente uma mensagem de aviso de erro pode proteger o sistema de possíveis erros. Uma mensagem de qualidade deve ser pertinente, legível e exata, direcionada ao usuário informando sobre a natureza do erro que pode ser de sintaxe, de formato ou outro tipo de erro e ainda deve obter informações sobre as possíveis ações de correção.

Uma boa mensagem de erro é orientada a tarefa, possui termos específicos e breves, indica ao usuário o caráter do erro cometido, o que exatamente está errado, como seria a forma correta de executar a tarefa e como sair da situação de erro e apresentar tom neutro, a fim de não constranger o usuário.

- Correção de Erros:

Este critério diz respeito a mecanismos de correção de erros disponíveis ao usuário.

Ao possibilitar ao usuário a correção do erro, o sistema fica mais seguro e o usuário mais confortável na sua utilização.

Os erros são facilmente corrigido quando a interface dispõe de funções específicas ou generalistas de desfazer e refazer, de forma a possibilitar que o usuário desfaça apenas uma

parte errada ou uma tarefa toda; fornecer relatório de erro que associe automaticamente o erro a sua localização dentro do sistema, permite que o usuário tome decisões melhor orientadas e com mais chance de êxito.

❖ **Homogeneidade:**

A homogeneidade ou coerência se aplica, principalmente, a usuários novatos ou intermitentes, pois se refere a itens encontrados em diferentes contextos mas sem perder a formatação inicial, uma vez que usuários com pouca experiência buscam se localizar dentro da interface através do reconhecimento de rótulos, procedimentos e comandos. Ou seja, quando o usuário pode associar uma ação à sua localização, formato e sintaxe, independente da tela de ação em que se encontre, a possibilidade de erros diminui e a aprendizagem é mais fácil.

Através da utilização de um mesmo critério para códigos e denominações disponíveis em contextos idênticos, o usuário associa a ação a sua reação no sistema, à padronização da sintaxe, denominação, apresentação e disposição dos objetos na tela, torna o ambiente mais previsível e confortável de utilizar, pois é permitido ao usuário se utilizar dos mesmos meios para obter os mesmos resultados que ele busca encontrar, assim o usuário vai adquirindo experiência e vai se tornando capaz de utilizar o sistema em sua plenitude.

❖ **Significado dos códigos e denominações:**

Este critério se refere à busca da melhor maneira de representação de objetos ou informações disponíveis na interface. A falta de relação entre a denominação ou código e a sua referência no sistema, provavelmente levará o usuário a optar pela opção errada ou não proverá dados e informações relevantes à utilização do software.

Códigos e denominações escolhidos corretamente trazem ao usuário mais possibilidades de melhor utilização do software, principalmente ao usuário novato ou intermitente.

Para proporcionar um reconhecimento fácil, a interface deve apresentar abreviações, códigos, nomes de funções e objetos de rápida interpretação, que soem de forma familiar ao usuário, como por exemplo: S – sim / N – não, ao invés de 1 – sim / 2 – não.

❖ **Compatibilidade:**

As características do software devem ser compatíveis com três componentes essenciais no funcionamento do sistema: o usuário do ponto de vista cognitivo, demográfico, cultural e de competência, ou seja, deve considerar a memória e concepção, a idade, hábitos culturais, conhecimento e desempenho, além de suas expectativas com relação à interface; a tarefa com relação à organização de entrada e saída de dados, bem como o diálogo de cada aplicação; e ainda, ao ambiente em que está inserido, o software deve oferecer compatibilidade com outros sistemas em execução na mesma máquina sob um mesmo sistema operacional.

Esta qualidade beneficia principalmente, a utilização por parte dos usuários experientes, pelo fato de trabalharem com diversos outros software em diferentes sistemas operacionais.

Para permitir maior compatibilidade entre o sistema e o usuário, a tarefa a o ambiente, o sistema deve organizar os procedimentos e tarefas de modo a respeitar os costumes do usuário, e conseqüentemente suas expectativas, como por exemplo apresentar a informação de forma utilizável; as informações do contexto da tarefa devem ser transferidas para o sistema de forma eficiente e eficaz, evitando a recodificação de um grande volume de informação; as telas devem ser compatíveis com os documentos físicos e as denominações compatíveis com o vocabulário habitual do usuário.

5.1.2 A Avaliação Heurística

Segundo Cybis (Cybis, Betiol e Faust (2007)), a Avaliação Heurística se dá através da análise de critérios pré-estabelecidos, analisados gradativamente a fim de produzir uma avaliação da interface quanto a sua interatividade por meio de um design satisfatório, capaz de proporcionar ao usuário o melhor desempenho do sistema.

Neste processo, as avaliações devem seguir uma estratégia considerando os diferentes percursos da interface, ou seja as avaliações devem ter uma abordagem bem definida a fim de refinar a percepção de qualidade sob um aspecto específico. Existem cinco

abordagens diferentes: A abordagem por objetos do usuário, onde o avaliador estipula um conjunto de tarefas e subtarefas principais para o usuário e o examina; A abordagem pela estrutura de interface, onde o avaliador atenta para uma estrutura hierárquica de menus; A abordagem pelos níveis de abstração, onde o que será considerado é a interface conforme um modelo linguístico determinado em níveis de abstração tais como: semântica, sintática, lexical e físico; A abordagem pelo objetos das interfaces, que percebe a interface com base em um modelo de objetos de interação como princípios de recomendações ergonômicas; E a abordagem pelas qualidades esperadas das interfaces, onde o avaliador considera um conjunto de qualidades, princípios, heurísticas, e critérios como os critérios de usabilidade e as dez heurísticas de Nielsen.

Dentro desta abordagem que examina a interface por meio de parâmetros que evidenciam as qualidades esperadas, existem diversas listas que servem de guia para a avaliação heurística, tais como: As Oito Regras de Ouro de Shneiderman (CYBIS, BETIOL E FAUST, 2007), os Critérios Ergonômicos de Bastien e Scapin (1993), e as Heurísticas de Nielsen (1990).

A partir da revisão de heurísticas de usabilidade baseadas em uma análise fatorial de 249 problemas de Usabilidade, Jakob Nielsen, identificou um conjunto de dez Heurísticas de usabilidade (NIELSEN, 1990). Através destas métricas é possível depurar a programação visual do sistema, com resultados de avaliação razoáveis e com baixo custo. Esta avaliação analisa cada página do sistema, uma a uma, a fim de examinar a interface do software quanto a sua usabilidade. Esta interface deve se comportar de forma a deixar o usuário confortável e familiarizado através de conceitos que sejam claros, objetivos e de fácil assimilação, evitando assim, termos técnicos que possam causar problemas de interpretação na navegação do usuário e consequentemente erros em tomadas de decisões que levem o sistema a um colapso.

As dez heurísticas de usabilidade são apresentadas na Figura 34.

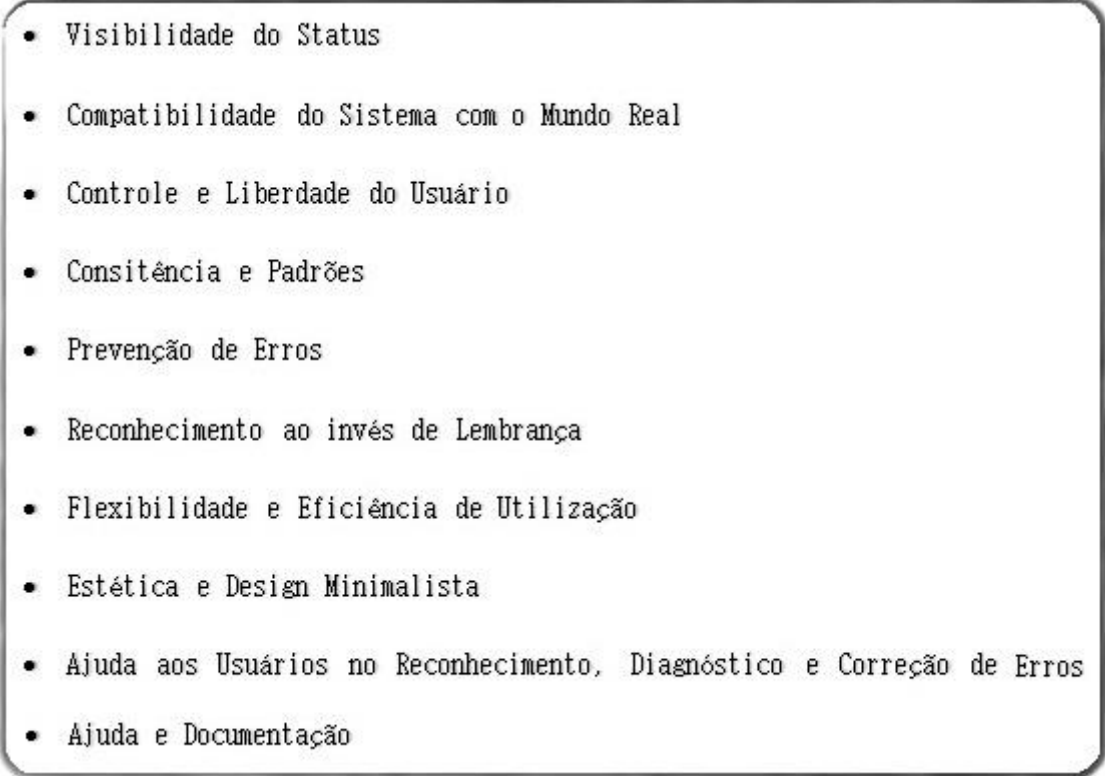
- 
- Visibilidade do Status
 - Compatibilidade do Sistema com o Mundo Real
 - Controle e Liberdade do Usuário
 - Consistência e Padrões
 - Prevenção de Erros
 - Reconhecimento ao invés de Lembrança
 - Flexibilidade e Eficiência de Utilização
 - Estética e Design Minimalista
 - Ajuda aos Usuários no Reconhecimento, Diagnóstico e Correção de Erros
 - Ajuda e Documentação

Figura 34 -Heurísticas de Usabilidade de Nielsen.

A seguir é apresentado uma descrição sucinta de cada uma das heurísticas (Figura 34).

- **Visibilidade do status:** O sistema deve fornecer ao usuário informações em tempo real, sobre sua condição, levando em consideração tarefas relevantes ao usuário.
- **Compatibilidade do sistema com o mundo real:** o modelo lógico do sistema deve estar em sintonia com o modelo lógico do seu utilizador de modo a aproximar o usuário do sistema.
- **Controle e liberdade do usuário:** O sistema deve dispor de comandos e funções que permitam o descarte de tarefas indesejadas, ações de “desfazer” uma operação e ações de “retorno” ao estado anterior da máquina, permitindo que o usuário tenha o controle do sistema.
- **Consistência e padrões:** A interface deve ser estruturada de forma a facilitar o seu reconhecimento, através de uma simbologia consistente que apresente a

mesma formatação em todos os seus comandos e instruções, independente da sua localização dentro do sistema.

- **Prevenção de erros:** A interface deve considerar a possibilidade de ocorrência de erros. Por isso deve se proteger, evitando erros ou dispor de métodos de correção de erros.
- **Reconhecimento ao invés de lembrança:** A interface deve ser reconhecida pelo usuário, desta forma o usuário terá facilidade em utilizá-la mesmo que seu uso seja esporádico, através de instruções que o conduzam de forma satisfatória, sempre visíveis em todos os contextos do sistema.
- **Flexibilidade e eficiência de utilização:** O sistema deve ser sensível ao nível de experiência do usuário trazendo instruções de fácil interpretação que levem a utilização do sistema de forma eficiente, através diferentes tipos de instruções e comandos como atalhos e funções de volta em sistemas hipertexto.
- **Estética e design minimalista:** Os diálogos da interface devem ser explícitos e práticos, a fim de evitar poluição informacional da interface, destacando somente informações importantes ao bom funcionamento do sistema.
- **Ajuda aos usuários no reconhecimento, diagnóstico e correção de erros:** Os diálogos devem ser específicos e pragmáticos, avisando sobre o que está acontecendo com o propósito de permitir que o usuário seja capaz de fazer o diagnósticos do erro e disponibilizar instruções para a solução do mesmo, de forma a evitar maiores danos.
- **Ajuda e documentação:** O sistema deve apresentar as informações pertinentes ao contexto em que se aplicam de forma objetiva e esclarecedora. Informações inoportunas e vagas podem atrapalhar a navegação do usuário, causando perdas de dado ou de tempo.

5.2 Técnicas para Teste de Usabilidade

Existem diversas técnicas para se avaliar a usabilidade de uma interface que devem ser aplicadas ao longo do processo de validação do sistema, ou seja, quando o sistema já está numa fase adiantada, a fim de analisar a eficácia dos recursos de aprendizagem e a usabilidade de serviço prestado pelo software. Um problema de usabilidade pode ser caracterizado pela perda de tempo ou pelo comprometimento da qualidade de execução de uma dada tarefa. Esses problemas podem ser categorizados em: **Barreira** que se refere a um aspecto da interface que o usuário esbarra várias vezes e não aprende a superá-lo sem ajuda externa, **Obstáculo** que se refere a um aspecto da interface que o usuário esbarra algumas vezes, mas aprende a suplantá-lo ou **Ruído** que se refere a um aspecto diferente de uma barreira ou obstáculo, mas que causa diminuição do desempenho do usuário na interface.

Para se aplicar testes de usabilidade, segundo Nielsen (1990), é necessário estabelecer o que será avaliado e qual o grupo de utilizadores. O equipamento que hospedará o software que será testado também deve ser considerado. Um teste de usabilidade visa levantar dados que determinem a usabilidade da interface. Para mensurar o perfil de preferência dos utilizadores, Rubin (1994) recomenda que se perceba as expectativas dos utilizadores com relação à utilidade do sistema, a facilidade em aprender, utilizar e instalar o sistema. Isto é, deve ser avaliado o tempo necessário para completar uma tarefa, a quantidade de tarefas realizadas com sucesso, os comandos executados de forma incorreta e os comentários negativos e positivos do utilizador com relação a sua interação com o sistema, entre outros aspectos. Para se ter uma boa amostra de como se dará a interação entre o sistema e o usuário, é necessário estabelecer um grupo de utilizadores que represente o público utilizador, ao que toca seu nível de experiência com os computadores em geral, nível de experiência com o sistema e conhecimento de domínio. Estas três métricas compõem o que Nielsen (1990) chama de “Cubo do Utilizador”. A experiência com os computadores em geral se refere ao quão habituado o usuário está na utilização de meios computacionais no seu cotidiano. A experiência com o sistema diz respeito à quão à vontade o usuário está com o sistema em teste, e por fim, o conhecimento de domínio, considera a familiaridade do usuário com o conteúdo deste sistema. Através destas características pode se considerar as diferenças individuais dos utilizadores e se obter maior precisão na avaliação dos dados recolhidos.

Neste trabalho utilizaremos duas técnicas: observação direta através de um *check list* e sondagem através de questionário.

5.2.1 Coleta de Informações dos Usuários Através de Observação

Uma das técnicas para determinar a usabilidade de uma interface é a Observação dos Usuários. Este método consiste na observação da interação de um sujeito que represente o utilizador com a interface, através da percepção de um sujeito observador que deve ser especialista, a fim de medir quão satisfatória é a experiência de utilização do sistema em questão ().

A observação pode ser direta ou indireta, individual ou em duplas, verbalizada ou não. Uma observação direta, se dá através da presença do utilizador e do observador em um mesmo ambiente, pessoalmente. Uma observação indireta se dá através da gravação de vídeo, de áudio ou através da captura da tela do computador possibilitada por softwares capazes de capturar toda a interação do usuário com a interface do sistema, no momento em que o utilizador manipula a interface. A observação pode ser de apenas um utilizador por vez ou em pares, onde pode se observar não só a utilização do *software* em si, mas também indícios de como esta se encaminhando a utilização do sistema através da comunicação entre os usuários em observação. E por fim, uma observação verbalizada é aquela em que o observador pede ao utilizador que verbalize o que esta pensando enquanto utilizam a interface, o que pode ser pouco espontâneo, mas que pode facilitar a percepção dos pontos fortes e pontos fracos da interface perante o utilizador em questão.

Ao se utilizar desta técnica, é fundamental que o observador disponha de um *check list*, isto é, uma “lista de checagem,” que será o seu guia na observação. Neste *check list* deve constar os pontos a se observar e formas de avaliação como índices que possam mensurar se estes pontos foram atingidos, e se sim, quão satisfatórios foram.

5.2.2 Coleta de Informações dos Usuários Através de Sondagem

Outra técnica muito comum para coleta de informações dos usuários, para dimensionar a usabilidade da interface é a sondagem. Esta técnica se dá através de dois métodos: entrevistas e questionários aplicados aos utilizadores logo após a interação com o sistema.

A entrevista se caracteriza pela recolha de informações através de uma conversa com o usuário, onde o avaliador levanta questões pertinentes à experiência de utilização da interface, e o usuário responde verbalmente se alcançou os seus objetivos e quão satisfatória foi a interação. Existem diversas técnicas para se conduzir uma entrevista a fim de extrair a maior quantidade de informações do utilizador.

O questionário deve ser desenvolvido pelo avaliador e pode ter diversos formatos. Os mais comuns são SUS – *System Usability Scale* que consiste em 10 questões; QUIS – *Questionnaire for User Interaction Satisfaction* que consiste em quatro fatores e 21 questões; ISONORM 9241:10 – Questionário baseado na parte 10 da norma ISO 9241 que consiste em 7 fatores e 34 questões; e o SUMI – *Software Usability Measurement Inventory* que consiste em 5 fatores e 50 questões.

Através de opções de respostas objetivas, ou seja o usuário seleciona uma das respostas predefinidas a fim de produzir dados quantitativos objetivos, estes questionário de satisfação devem representar a experiência de interação que o sistema proporcionou ao usuário. No entanto é imprescindível que ao final do teste, o usuário tenha a oportunidade de expor quais foram os problemas encontrados e que tipo de perda representaram à interação com o sistema.

5.3 Avaliação da Interface do Totem Digital

De posse do conhecimento adquirido com relação às técnicas e parâmetros de avaliação discutidos nos itens iniciais deste capítulo, algumas foram selecionadas e estudadas a fim de inspecionar e avaliar a ergonomia da interface e medir a usabilidade da interação da aplicação multimídia desenvolvida para o Totem Digital.

No que se refere à ergonomia do Totem, a avaliação heurística segue a abordagem pelas qualidades esperadas das interfaces, considerando duas listas diferentes que se complementam: os critérios ergonômicos de Bastien e Scapin (1993), e as dez heurísticas de usabilidade de Nielsen (1990). E no que concerne a mensuração da usabilidade, foram utilizados como testes de usabilidade, a coleta de informações através de observação do usuário, com o amparo do *check list* desenvolvido para este trabalho, e o questionário de satisfação, também desenvolvido para este trabalho, com base no questionário de satisfação SUMI.

5.3.1 Avaliação Heurística

A partir dos critérios Ergonômicos, a interface do Totem Digital foi analisada da seguinte forma:

❖ Condução

- Convite:

O totem não apresenta caixas de diálogo, por não permitir a inserção de dados por parte do utilizador. Os títulos e denominações são objetivos, e a navegação no totem é intuitiva, por se tratar de uma tela sensível ao toque, à navegação se dá através do toque que movimenta o carrossel da interface, onde estão disponíveis os grupos em que o acervo é dividido e da mesma forma as imagens das fotografias e dos documentos.

- Legibilidade:

O totem utiliza um fundo claro no centro, onde o acervo aparece em destaque, e as partes superior e inferior azuis, onde encontram-se os botões de navegação. As denominações de cada botão estão dispostas dentro dos mesmos, com fonte relativamente pequena, que pode se tornar uma barreira para um usuário com problemas de visão.

- *Feedback* imediato:

No totem, o usuário não insere nenhum tipo de dado, no entanto o usuário comanda a navegação na interface, então, assim que o usuário seleciona alguma função, esta acontece imediatamente, sem a existência de mensagens entre a solicitação do usuário e a resposta do sistema.

- Agrupamento e distinção entre itens
 - ◆ Agrupamento e distinção por localização:

No totem, todos os botões, sejam os que alteram o contexto da interface, que são localizados no centro da parte inferior do Totem, como os botões que selecionam grupos diferentes do acervo, estão localizados em uma barra de rolagem estilo carrossel, na parte superior da interface, agrupados por localização.

- ◆ Agrupamento e distinção por formato:

Todos os botões que mudam de contexto dentro do sistema do totem, tem o mesmo formato, cor, estilo e são acompanhados de um símbolo que segue o mesmo padrão, bem como os botões que alteram o grupo das imagens ou documentos. O que os difere é a denominação explícita dentro do botão.

❖ Carga de trabalho

- Brevidade
 - ◆ Concisão

O totem não permite a inserção de dados por parte do utilizador, por isso esta qualidade não se aplica.

- ◆ Ações mínimas:

No totem digital, é possível percorrer miniaturas de todas as imagens do acervo, sem ter que passar uma por uma. Ao clicar em uma miniatura, o usuário aciona a tela de visualização do acervo em tamanho ampliado, nos canto esquerdo e direito inferiores é disponibilizada opções de rolagem, os símbolos “<” e “>”, contendo todas as imagens ou documentos em tamanho ampliado. No canto direito superior existe um ícone que remete a

estrutura das miniaturas na tela anterior, que permite ao usuário, retornar à tela para escolher uma nova imagem, ou trocar de grupo ou trocar de contexto.

- Densidade Informacional:

No totem, a densidade informacional, permite que o usuário navegue pela interface de modo fluido e leve, sem exigir memorização de carga informacional do usuário.

❖ Controle Explícito

- Ações Explícitas

No totem, todas as ações do usuário são individuais, ou seja não possibilitam a repercussão de duas ações a partir de uma solicitação, ou seja, o usuário seleciona um item de cada contexto por vez. Como o totem não apresenta tratamentos longos, todas as ações do usuário são explícitas.

- Controle do usuário:

No totem, o usuário tem total controle da execução das tarefas, pois estas só acontecem mediante comando do usuário, no entanto, nenhuma tarefa é longa o bastante para necessitar de comandos de interrupção, retomada e finalização, por isso não existem essas opções. No entanto, comandos de retornar e avançar são encontrados no tela em que apresenta uma imagem ou um documento ampliado. Os símbolos “<” e “>”, permitem que o usuário avance ou retorne a imagem ou documento. E ainda, no canto direito superior existe um ícone que remete a estrutura das miniaturas na tela anterior, que permite ao usuário, retornar à tela para escolher uma nova imagem, ou trocar de grupo ou trocar de contexto.

❖ Adaptabilidade

- Flexibilidade:

No totem, este critério não se aplica. Não existem maneiras diferentes de executar uma tarefa, nem de personalizar a execução de tarefas.

- Consideração da experiência do usuário:

No totem, este critério não se aplica. Não existem opções que considerem o nível de experiência do utilizador.

❖ **Gestão de erros**

- Proteção contra erros:

No totem, este critério não se aplica. Não existem maneiras proteção de erros desta natureza, uma vez que o totem não permite que o usuário insira dados de entrada.

- Qualidade das mensagens de erros:

O totem não permite a inserção de dados por parte do utilizador, por isso esta qualidade não se aplica.

- Correção dos erros:

O totem não permite a inserção de dados por parte do utilizador, por isso esta qualidade não se aplica.

❖ **Homogeneidade:**

O totem mantém a mesma formatação em todas as suas janelas, rótulos e comandos. Por exemplo, todo botão selecionado, tem sua cor alterada em um tom mais escuro a fim de passar a impressão de que está sendo utilizado no momento.

❖ **Significado dos códigos:**

No totem, não são encontradas abreviações. Mas apresenta códigos, como os símbolos “<” e “>” localizados no canto inferior, que representa bem a função de avançar ou retornar nas imagens e documentos que se está navegando. E o símbolo do canto direito superior que representa a estrutura de miniaturas da tela anterior, que permite que o usuário volte à tela inicial do contexto em que se encontra.

❖ **Compatibilidade:**

No totem, esta qualidade é verificada através da facilidade de entendimento que o vocabulário proporciona, pelo bom diálogo entre as aplicações do sistema e por apresentar consistência entre os aplicativos existentes na máquina.

E a partir das Heurísticas de Usabilidade, a interface do Totem digital foi analisada da seguinte forma:

- Visibilidade do status: não se aplica, pois o totem não apresenta tarefas longas e dispendiosas. O usuário pode clicar a qualquer momento em um dos botões que mudam o contexto da interface, localizados na parte inferior da tela.
- Compatibilidade do sistema com o mundo real: No totem, é possível verificar a facilidade de entendimento que o vocabulário proporciona, pelo bom diálogo entre as aplicações do sistema e por apresentar consistência entre os aplicativos existentes na máquina.
- Controle e liberdade do usuário: O totem não apresenta tratamentos longos, todas as ações do usuário são explícitas, o usuário tem total controle da execução das tarefas, pois estas só acontecem mediante comando do usuário e todas as ações do usuário são individuais, ou seja não possibilitam a repercussão de duas ações a partir de uma solicitação, ou seja, o usuário seleciona um item de cada contexto por vez.
- Consistência e padrões: O totem mantém a mesma formatação em todas as suas janelas, rótulos e comandos. Por exemplo, todo botão selecionado, tem sua cor alterada em um tom mais escuro a fim de passar a impressão de que está sendo utilizado no momento (Figura 35).

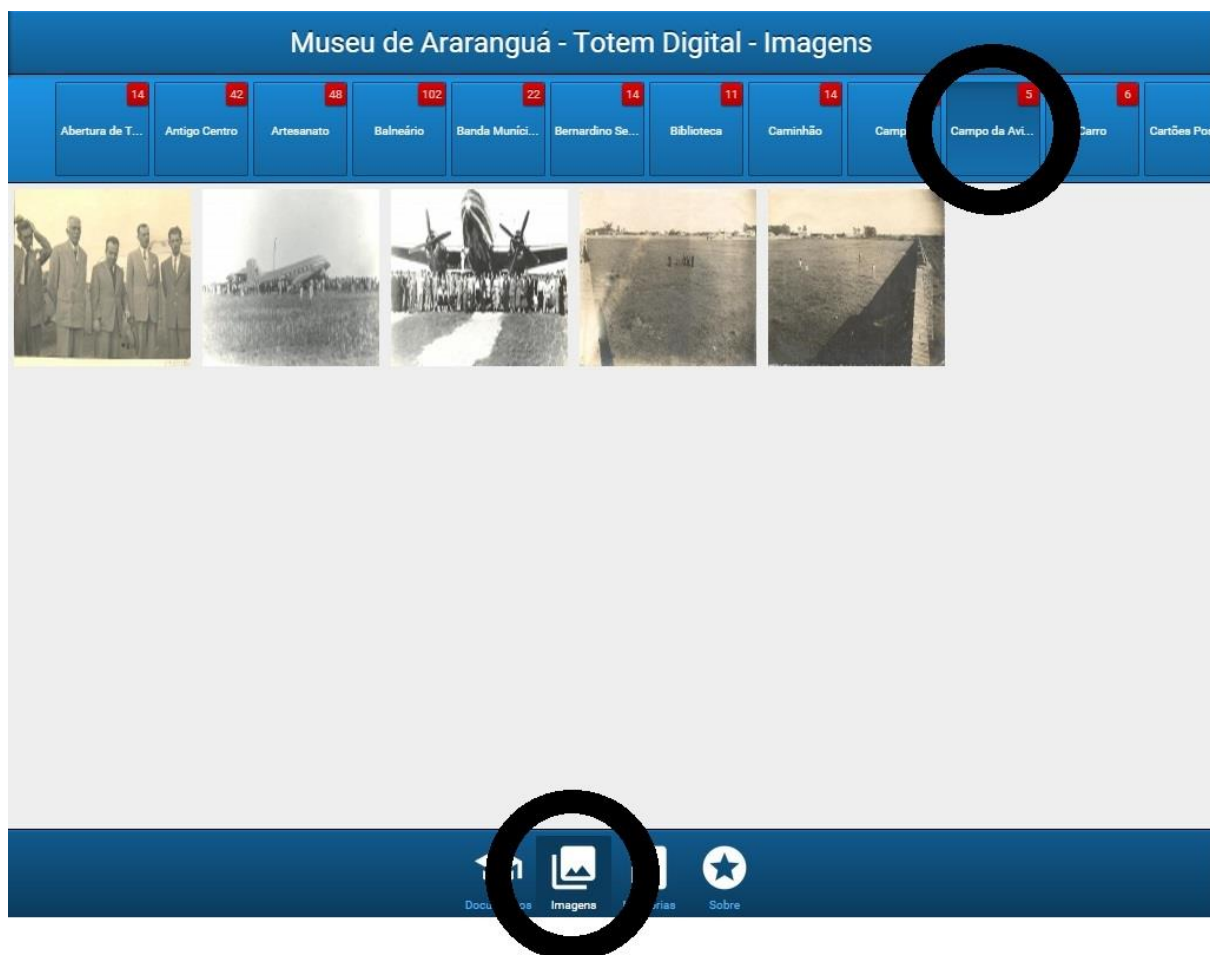


Figura 35 -Seleção de botões da tela.

- Prevenção de erros: Por não possibilitar a entrada de dados pelo usuário, esta heurística não se aplica, pois a qualquer momento o usuário pode acionar os botões que mudam de contexto e repetir a tarefa que desejar.
- Reconhecimento ao invés de lembrança: No totem, a densidade informacional, permite que o usuário navegue pela interface de modo fluido e leve, sem exigir memorização de carga informacional do usuário, pois todos os ícones são facilmente reconhecidos pelo usuário. Também é possível percorrer miniaturas de todas as imagens do acervo, sem ter que passar uma por uma, através de um botão que remete à estrutura de miniaturas, que induz o usuário a uma ao retorna da tela anterior e todas as possibilidades que a tela lhe oferece (Figura 36).



Figura 36 - Ícone que remete às miniaturas da tela de interação.

- Flexibilidade e eficiência de utilização: O totem Digital tem uma interface bem minimalista e objetiva, desta forma, atende a usuários de todos os níveis de experiência sem maiores problemas. No entanto não apresenta funções que alterem a forma de navegação conforme a experiência do usuário.
- Estética e design minimalista: O Totem apresenta uma interface limpa e minimalista, pois dispõem apenas dos ícones pertinentes na tela, de forma a facilitar o uso espontâneo e natural.
- Ajuda aos usuários no reconhecimento, diagnóstico e correção de erros: Por não possibilitar a entrada de dados pelo usuário, esta heurística não se aplica, pois a qualquer momento o usuário pode acionar os botões que mudam de contexto e repetir a tarefa que desejar.

- Ajuda e documentação: O totem apresenta as informações pertinentes ao contexto em que se aplicam de forma objetiva, a fim de auxiliar na navegação por parte do usuário.

5.3.2 Testes de Usabilidade

A fim de medir a usabilidade da interface do Totem Digital, este foi colocado na entrada principal da Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Araranguá na sede do Jardim das Avenidas, no período de 29 junho a 03 de julho deste ano. Os testes foram aplicados nos dias 29 e 30 de junho nos horários entre 18:00 horas e 21:00 horas.

O questionário de satisfação e a observação dos usuários, foram aplicados a 16 pessoas, que representam 4 grupos alvos diferentes entre alunos e professores da UFSC. Os grupos se dividem quanto ao grau de instrução do usuário e a que curso da UFSC que os usuários pertencem.

O Grupo 1, é composto por professores do curso de TIC e da Engenharia de Computação e ex alunos recém graduados em TIC; O Grupo 2 representa os formandos de TIC, ou seja, aqueles que concluem o curso ainda neste ano; O Grupo 3 trás a experiência de graduandos das fases iniciais de TIC e de Engenharia de Computação e o Grupo 4 é formado por alunos do curso de Fisioterapia e de Engenharia de Energia em diferentes etapas dos cursos.

Estes grupos foram formados de acordo com a iniciativa das pessoas que passavam pelo local e que se dispunham a utilizar o Totem e avaliá-lo do ponto de vista da interface. Somente os alunos e professores da UFSC se disponibilizaram, devido a este cenário, os utilizadores foram divididos em 4 grupos diferentes a fim de facilitar e dar mais confiabilidade ao levantamento dos dados obtidos através dos questionários respondidos e da observação.

A observação se deu de forma direta, individual e não verbalizada, ou seja, o usuário e a avaliadora estavam presentes no *hall* da Universidade no momento da utilização; Cada usuário utilizou a interface de forma individual; E sem a necessidade de comunicar

verbalmente os seus passos dentro da interface. O *check list* desenvolvido considerou três referências:

O nível de experiência do usuário através do Cubo do Utilizador de Nielsen, que utiliza três parâmetros para entender qual o nível de experiência do usuário: Experiência com computadores de forma geral, mensurada entre mínima e intensa; Experiência com o sistema, onde o usuário é classificado como sem experiência ou com experiência; E conhecimento de domínio, que classifica o usuário quanto à familiaridade com o conteúdo apresentado pela interface, de leigo a conhecedor.

Em seguida, são consideradas as possíveis situações observadas sob a perspectiva de eficiência, eficácia e satisfação de uma interface, no momento de interação com o usuário, mensurada através de uma escala de três posições: pouco, médio e muito.

E por último, os conceitos de facilidade de aprender, facilidade de usar e satisfação do usuário proposto por Smith e Mayers (1996), mensurada através de uma escala de três posições: baixa, média e alta.

O *Check list* (Figura 37) foi desenvolvido para a orientação da avaliadora durante a observação da interação dos usuários que aceitaram participar do teste, com a interface do Totem Digital. Através do *check list* foi possível observar que todos os usuários realmente interagiram com a interface do Totem Digital, trazendo assim, maior credibilidade às respostas do questionário de satisfação.

Cubo do Utilizador:

Experiência com computadores de forma geral (De mínima a intensa): _____

Experiência com o sistema (com experiência ou sem): _____

Conhecimento de domínio (De leigo a conhecedor): _____

Eficiência, eficácia e satisfação:

	POUCO	MÉDIO	MUITO
Quanto tempo o usuário ficou em cada tarefa			
Quantas tarefas completadas incorretamente			
Dificuldade na leitura			
Quanto ícones executados incorretamente			
Quantas visitas ao índice			
Quanto comentários de dúvida			
Quanto comentários de insatisfação			
Quantas procuras por opções inexistentes			
Quanto passos executados desnecessariamente			
Quanto incidentes			
Utilização de todas as funcionalidades do sistema			

Smith e Mayers (1996):

	BAIXA	MÉDIA	ALTA
Facilidade de Aprender			
Facilidade em Usar			
Satisfação do Utilizador			

Figura 37 – Checklist utilizado na observação.

Os resultados do *check list* de observação foram considerados apenas no sentido de evitar qualquer discrepância entre o que o usuário realmente navegou no totem e o que ele respondeu no questionário de satisfação, considerando o “Cubo do Utilizador”, que busca classificar o usuário quanto ao seu grau de experiência com relação a computadores de forma geral, com o sistema em teste e seu conhecimento de domínio. Neste teste, os resultados do *check list* foram coerentes com os resultados do questionário de satisfação.

O Grupo 1, o Grupo 2 e o Grupo 3 é composto por usuários com experiência intensa com computadores em geral. O Grupo 4 apresenta metade dos usuários com experiência mínima nesta categoria.

Com relação ao nível de experiência com o sistema, todos os grupos são compostos por usuários sem experiência no sistema de interação do Totem Digital.

Da mesma forma, foi observado, quanto ao conhecimento de domínio, nenhum usuário foi classificado como conhecedor de domínio, ou seja, nenhum usuário é especialista quanto ao conteúdo presente no Totem.

Quanto à “eficiência, eficácia e satisfação”, as métricas são pouco precisas, pois buscam evidenciar apenas se houve interação com a interface do Totem.

Quanto aos parâmetros sugeridos por Smith e Mayers (1996): “Facilidade de Aprender”, “Facilidade em usar” e “Satisfação do Utilizador”, os resultados foram coerentes com os resultados do questionário de satisfação. Todos os grupos tiveram alta facilidade em aprender a utilizar o Totem, a facilidade em usar variou entre média e alta entre os quatro grupos e a satisfação do utilizador, variou entre baixa e alta, cerca de um terço dos usuário expressou baixa satisfação com relação à interface de interação do Totem.

O questionário de satisfação foi construído com base nos cinco fatores sugeridos pelo questionário SUMI (SUMI EN 4.0 Copyright © 2011), mencionado na norma ISO 9241 (ISO 9241, 1996) como um método reconhecido de testes de satisfação do utilizador, desenvolvido pelo (Grupo de Pesquisa em Fatores Humanos, 2013), o Human Factors Research Group, da School of Applied Psychology (Escola de Psicologia Aplicada), da University College Cork, na Irlanda. Estes cinco fatores levantam informações do usuário, no que tange: a satisfação, a eficiência, a aprendizagem, a ajuda e o controle, em relação à interface do sistema. Neste

mesmo enredo, o questionário de satisfação deste trabalho (ANEXO I) foi elaborado, dispondo de três afirmativas dentro de cada um dos cinco fatores mencionados, totalizando 15 afirmativas em que usuário deve se posicionar de forma positiva, hesitante ou negativa, assinalando apenas uma das três opções localizadas ao fim de cada oração: “CONCORDO”, “INDECISO” ou “DISCORDO”.

Para o grupo de afirmativas direcionada a **satisfação do usuário** foram selecionadas as seguintes afirmativas: “É satisfatório utilizar este software.”; “O *software* tem uma apresentação atrativa.”; “Só me sinto seguro (a) ao utilizar alguns comandos ou operações familiares.”.

Para o grupo de afirmativas que buscam mensurar a **eficiência da interface**, as afirmativas são: “As instruções são úteis.”; “O *software* é inconsistente.”; “O *software* permite que o usuário seja econômico na utilização de comandos.”.

Para perceber o **fator ajuda da interface**, as afirmativas são: “Quando necessário, não há informações suficientes na tela.”; “As informações de ajuda não são suficientes.”; “Em alguns momentos, não sei como utilizar este *software*.”.

No que tange a **aprendizagem**, o *software* é avaliado a partir das seguintes afirmativas: “Leva muito tempo para aprender os comandos do *software*.”; “É fácil esquecer como fazer as coisas neste *software*.”; “A forma de interação com o *software* é facilmente compreendida.”.

Já para avaliar o **controle que o software proporciona** ao usuário na sua utilização, as afirmativas são: “Me sinto no comando deste *software* quando o estou utilizando.”; “Posso compreender e agir mediante as informações fornecidas pelo *software*.”; “Nem sempre o *software* reagiu como eu esperava.”.

Na elaboração do questionário, as afirmativas são apresentadas fora de ordem, para que o usuário não perceba exatamente, o que cada afirmativa busca mensurar, na tentativa de influenciar o menos possível, as respostas do usuário.

O questionário é finalizado com duas perguntas diretas: “Qual ou quais os melhores aspectos desta interface?” e “Qual ou quais melhorias você sugere?”.

De acordo com o grupo de pesquisa criador do SUMI (SUMI EN 4.0 Copyright © 2011), o questionário se mostra eficiente, quando aplicado em pelo menos 12 pessoas. Na avaliação do Totem, foram avaliadas 16 pessoas.

A seguir são apresentados os resultados da avaliação.

Quanto ao Grupo 1:

O fator Satisfação, teve a seguinte avaliação: Na afirmativa 1 “É satisfatório utilizar este *software*.”, três usuários concordaram e um ficou indeciso; Na afirmativa 3 “Só me sinto seguro (a) ao utilizar alguns comandos ou operações familiares.”, um usuário ficou indeciso e três usuários discordaram; Na afirmativa 15 “O *software* tem uma apresentação atrativa.”, todos os usuários concordaram. Neste grupo, três dos usuários acham o *software* satisfatório enquanto um se disse indeciso; três se sentem seguros em utilizar outros comandos além dos que já estão familiarizados, enquanto um usuário se disse indeciso quanto a esta afirmação; e todos acham a interface atrativa.

O fator Eficiência, teve a seguinte avaliação: Na afirmativa 7 “As instruções são úteis.”, todos os usuários concordaram; Na afirmativa 10 “O software é inconsistente.”, um usuário ficou indeciso e os demais discordaram; Na afirmativa 14 “O *software* permite que o usuário seja econômico na utilização de comandos.”, todos os usuários concordaram. Neste grupo, todos os usuários acharam as instruções da interface úteis, de modo geral; três classificam o totem como consistente, enquanto um se diz indeciso quanto a esta afirmação; e todos acham que o totem permite que o usuário efetue poucos comandos para chegar ao seu objetivo.

O fator Ajuda, teve a seguinte avaliação: Na afirmativa 2 “As informações de ajuda não são suficientes.”, metade dos usuários ficou indeciso e a outra metade discordou; Na afirmativa 4 “Quando necessário, não há informações suficientes na tela.”, todos os usuários concordaram; Na afirmativa 12 “Em alguns momentos, não sei como utilizar este software.”, um usuário ficou indeciso e os demais discordaram. Neste grupo, metade dos usuários acha que as informações de ajuda do totem são suficientes, enquanto a outra metade se disse indeciso quanto a esta afirmação; todos os usuários acham que há informações suficientes na tela durante a utilização; três dos usuários não se sentiram perdidos durante a interação com o totem, enquanto um usuário se disse indeciso quanto a esta afirmação.

O fator Aprendizagem, teve a seguinte avaliação: Na afirmativa 5 “Leva muito tempo para aprender os comandos do software.”, todos os usuários discordaram; Na afirmativa 8 “A forma de interação com o *software* é facilmente compreendida.”, todos os usuários concordaram; Na afirmativa 11 “É fácil esquecer como fazer as coisas neste software.”, todos os usuários discordaram. Neste grupo, todos os usuários não levaram muito tempo para aprender a utilizar o totem, julgaram a forma de interação de fácil compreensão; e se lembraram facilmente dos comandos durante a utilização.

O fator Controle, teve a seguinte avaliação: Na afirmativa 6 “Nem sempre o software reagiu como eu esperava.”, três usuários concordaram e um ficou indeciso; Na afirmativa 9 “Posso compreender e agir mediante as informações fornecidas pelo software.”, todos os usuários concordaram; Na afirmativa 13 “Me sinto no comando deste software quando o estou utilizando”, todos os usuários concordaram. Neste grupo, três utilizadores não receberam a resposta esperada em alguns momentos, todos julgaram as informações fornecidas, compreensíveis e com uma boa condução com a relação à navegação na interface; e todos os usuários se sentem no comando do software quando o utilizam.

Quanto ao Grupo 2:

O fator Satisfação, teve a seguinte avaliação: Na afirmativa 1 “É satisfatório utilizar este software.”, todos os usuários concordaram; Na afirmativa 3 “Só me sinto seguro (a) ao utilizar alguns comandos ou operações familiares.”, um usuário ficou indeciso e três usuários discordaram; Na afirmativa 15 “O software tem uma apresentação atrativa.”, três usuários concordaram e um discorda. Neste grupo, todos os utilizadores julgaram satisfatória a navegação na interface do totem; três usuários se sentiram seguros na utilização de todos os comandos e operações do totem, enquanto um se disse indeciso quanto a esta afirmativa; três usuários acharam a interface atrativa, enquanto um discordou desta afirmação.

O fator Eficiência, teve a seguinte avaliação: Na afirmativa 7 “As instruções são úteis.”, um usuário concorda e três usuários ficaram indecisos; Na afirmativa 10 “O software é inconsistente.”, dois usuários concordam e dois ficaram indecisos; Na afirmativa 14 “O software permite que o usuário seja econômico na utilização de comandos.”, três usuários ficaram indecisos e um discordou. Neste grupo, um usuário acha as instruções apresentadas na interface úteis, enquanto três se disseram indecisos quanto a esta afirmação; metade dos usuários classificou o sistema como inconsistente, enquanto a outra metade se disse indecisa

quanto a esta afirmativa; três usuários acham que o sistema deixa a interação econômica do ponto de vista de quantidade de comandos necessários para se concluir uma tarefa, enquanto um usuário discorda desta capacidade do sistema.

O fator Ajuda, teve a seguinte avaliação: Na afirmativa 2 “As informações de ajuda não são suficientes.”, um usuário concordou, dois usuários ficaram indecisos e um usuário discordou; Na afirmativa 4 “Quando necessário, não há informações suficientes na tela.”, metade dos usuários ficou indeciso e a outra metade discordou; Na afirmativa 12 “Em alguns momentos, não sei como utilizar este software.”, todos os usuários discordaram. Neste grupo, um usuário acha que as informações de ajuda não são suficientes na interface, enquanto um usuário acha que as informações de ajuda são suficientes e os demais usuários se disseram indecisos quanto a esta afirmação; metade dos usuários acha que a quantidade informações disponível na tela é suficiente, enquanto a outra metade se disse indecisa quanto à afirmação; Nenhum usuário ficou perdido durante a utilização do totem, a ponto de não saber como utilizar o software em algum momento.

O fator Aprendizagem, teve a seguinte avaliação: Na afirmativa 5 “Leva muito tempo para aprender os comandos do software.”, um usuário ficou indeciso e três discordaram; Na afirmativa 8 “A forma de interação com o software é facilmente compreendida.”, todos os usuários concordaram; Na afirmativa 11 “É fácil esquecer como fazer as coisas neste software.”, um usuário ficou indeciso e três discordaram. Neste grupo, três usuários aprenderam de forma rápida todos os comandos e operações que utilizaram no totem, enquanto o um usuário se disse indeciso quanto a esta afirmação; todos os usuários compreenderam facilmente a forma de interação com o totem; três usuários conseguiram recordar todas os comandos durante a utilização do totem, enquanto um usuário se disse indeciso quanto a esta afirmação.

O fator Controle, teve a seguinte avaliação: Na afirmativa 6 “Nem sempre o software reagiu como eu esperava.”, três usuários concordaram e um discordou; Na afirmativa 9 “Posso compreender e agir mediante as informações fornecidas pelo software.”, três usuários concordaram e um discordou; Na afirmativa 13 “Me sinto no comando deste software quando o estou utilizando”, um usuário concordou e três ficaram indecisos. Neste grupo, três usuários não receberam o retorno esperado em alguns momentos da utilização do totem, enquanto um usuário obteve todas as respostas esperadas; três usuários julgaram compreensíveis as

informações fornecidas pelo totem de modo a usufruir de uma boa condução durante a navegação na interface, enquanto um usuário obteve uma boa compreensão das informações; e um usuário se sente no comando no momento da utilização do totem, enquanto os demais se disseram indecisos quanto a esta afirmação.

Quanto ao Grupo 3:

O fator Satisfação, teve a seguinte avaliação: Na afirmativa 1 “É satisfatório utilizar este software.”, todos os usuários concordaram; Na afirmativa 3 “Só me sinto seguro (a) ao utilizar alguns comandos ou operações familiares.”, dois usuários concordaram, um usuário ficou indeciso e um usuário discordou; Na afirmativa 15 “O software tem uma apresentação atrativa.”, todos os usuários concordaram. Neste grupo, todos os usuários classificaram a interface como satisfatória; dois usuários se sentiram seguro apenas em operações familiares, ou seja que já desempenharam antes da interação com o totem, enquanto um usuário se sentiu seguro nas demais operações e um usuário ficou indeciso quanto a esta afirmação; todos os usuários acharam a apresentação do totem atrativa.

O fator Eficiência, teve a seguinte avaliação: Na afirmativa 7 “As instruções são úteis.”, todos os usuários concordaram; Na afirmativa 10 “O software é inconsistente.”, um usuário ficou indeciso e três discordaram; Na afirmativa 14 “O software permite que o usuário seja econômico na utilização de comandos.”, todos os usuários concordaram. Neste grupo, todos avaliaram as instruções que a interface fornece ao usuário como úteis; três usuários definiram o sistema como consistente, enquanto um ficou indeciso quanto a esta afirmação; e todos conseguiram concluir suas tarefas através de poucos comandos ao sistema.

O fator Ajuda, teve a seguinte avaliação: Na afirmativa 2 “As informações de ajuda não são suficientes.”, um usuário concordou, dois usuários ficaram indecisos e um usuário discordou; Na afirmativa 4 “Quando necessário, não há informações suficientes na tela.”, um usuário ficou indeciso e três usuários discordaram; Na afirmativa 12 “Em alguns momentos, não sei como utilizar este software.”, um usuário ficou indeciso e três discordaram. Neste grupo, um usuário achou as informações de ajuda suficientes, enquanto um usuário achou que faltou informações de ajuda e dois usuários ficaram indecisos quanto a esta afirmação; três usuários avaliaram que há informações suficientes na interface do totem, enquanto um usuário se disse indeciso quanto a esta afirmação; três usuários souberam como utilizar o totem em todo o tempo de sua interação, enquanto um usuário ficou indeciso quanto a esta afirmação.

O fator Aprendizagem, teve a seguinte avaliação: Na afirmativa 5 “Leva muito tempo para aprender os comandos do software.”, todos os usuários discordaram; Na afirmativa 8 “A forma de interação com o software é facilmente compreendida.”, todos os usuários concordaram; Na afirmativa 11 “É fácil esquecer como fazer as coisas neste software.”, todos os usuários discordaram. Neste grupo, todos os usuários aprenderam rapidamente como utilizar o totem, compreenderam facilmente a forma de interação da interface e lembraram, sempre que necessário, dos comandos de interação.

O fator Controle, teve a seguinte avaliação: Na afirmativa 6 “Nem sempre o software reagiu como eu esperava.”, um usuário concordou, um ficou indeciso e dois discordaram; Na afirmativa 9 “Posso compreender e agir mediante as informações fornecidas pelo software.”, todos os usuários concordaram; Na afirmativa 13 “Me sinto no comando deste software quando o estou utilizando”, todos os usuários concordaram. Neste grupo, dois usuários consideraram que o totem reagiu como o esperado, enquanto um usuário nem sempre recebeu o que esperava da interface e um usuário ficou indeciso quanto a esta afirmação; todos os usuários puderam compreender e agir de acordo com as informações disponíveis na interface; todos os usuários se sentiram no comando da navegação do totem.

Quanto ao Grupo 4:

O fator Satisfação, teve a seguinte avaliação: Na afirmativa 1 “É satisfatório utilizar este software.”, três usuários concordaram e um usuário ficou indeciso; Na afirmativa 3 “Só me sinto seguro (a) ao utilizar alguns comandos ou operações familiares.”, todos os usuários discordaram; Na afirmativa 15 “O software tem uma apresentação atrativa.”, três usuários concordaram e um discordou. Neste grupo, três usuários consideraram a interface satisfatória, enquanto um usuário ficou indeciso quanto a esta afirmação; todos os usuários se sentiram confortáveis em todos os comandos e operações que efetuaram no totem durante a navegação; três usuários classificaram a apresentação do totem atrativa, enquanto um não considerou a apresentação atrativa.

O fator Eficiência, teve a seguinte avaliação: Na afirmativa 7 “As instruções são úteis.”, três usuários concordaram e um usuário ficou indeciso; Na afirmativa 10 “O software é inconsistente.”, um usuário ficou indeciso e três discordaram; Na afirmativa 14 “O software permite que o usuário seja econômico na utilização de comandos.”, metade dos usuários concordou e a outra metade ficou indecisa. Neste grupo, três usuários avaliaram como úteis as

instruções fornecidas pela interface, enquanto um usuário se disse indeciso quanto a esta afirmação; três usuários consideraram o sistema consistente, enquanto um usuário ficou indeciso quanto a esta afirmação; metade dos usuários puderam efetuar as tarefas que desejadas de forma econômica no que tange os comandos e instruções necessários, enquanto a outra metade se disse indecisa quanto a esta afirmação.

O fator Ajuda, teve a seguinte avaliação: Na afirmativa 2 “As informações de ajuda não são suficientes.”, metade dos usuários ficou indecisa e a outra metade discordou; Na afirmativa 4 “Quando necessário, não há informações suficientes na tela.”, todos os usuários discordaram; Na afirmativa 12 “Em alguns momentos, não sei como utilizar este software.”, um usuário ficou indeciso e três discordaram. Neste grupo, metade dos usuários consideraram suficientes as informações de ajuda disponíveis no totem, enquanto a outra metade se disse indecisa quanto a esta afirmação; todos os usuários avaliaram como suficiente às informações dispostas na tela de interação; três usuários consideraram que sempre souberam como utilizar o totem, durante a navegação, enquanto um usuário ficou indeciso quanto a esta afirmação.

O fator Aprendizagem, teve a seguinte avaliação: Na afirmativa 5 “Leva muito tempo para aprender os comandos do software.”, todos os usuários discordaram; Na afirmativa 8 “A forma de interação com o software é facilmente compreendida.”, todos os usuários concordaram; Na afirmativa 11 “É fácil esquecer como fazer as coisas neste software.”, todos os usuários discordaram. Neste grupo, todos os usuários aprenderam rapidamente como utilizar o totem, compreenderam facilmente a forma de interação da interface e lembraram, sempre que necessário, dos comandos de interação.

O fator Controle, teve a seguinte avaliação: Na afirmativa 6 “Nem sempre o software reagiu como eu esperava.”, dois usuários concordaram e dois discordaram; Na afirmativa 9 “Posso compreender e agir mediante as informações fornecidas pelo software.”, todos os usuários concordaram; Na afirmativa 13 “Me sinto no comando deste software quando o estou utilizando”, três usuários concordaram e um ficou indeciso. Neste grupo, metade dos usuários considerou que nem sempre o sistema reagiu como o esperado, enquanto a outra metade acha que o sistema respondeu como eles desejavam; todos os usuários puderam compreender e agir de acordo com as informações fornecidas pela interface do totem; três usuários se sentiram no comando da navegação na interface do totem, enquanto um usuário se disse indeciso quanto a esta afirmação.

Para extrair a avaliação da interface de interação do Totem Digital, feita pelos usuários através do questionário de satisfação, consideramos que o peso de cada fator, que o questionário visa mensurar, é o número de usuários multiplicado pelo número de afirmativas correspondente a cada fator. Neste teste, os grupos são compostos por quatro pessoas e cada fator é composto por três perguntas, neste caso 100% das respostas de cada fator corresponde a 12, que é a quantidade exata de respostas para cada fator, então cada resposta de cada fator corresponde a 8,333% do total. É importante destacar que todas as afirmativas foram respondidas por todos os usuários que se propuseram a responder o questionário.

Para chegar a uma média de cada grupo, quanto a cada um dos fatores, somou-se as porcentagens de cada opção (concordo, indeciso e discordo) referente a cada afirmativa e dividiu-a pelo número de perguntas. Esta média foi novamente somada e dividida pelo número de grupos, que compõem o público participante deste teste: quatro, para alcançar uma média geral de satisfação para cada um dos cinco fatores do questionário, a saber: Satisfação, Eficiência, Ajuda, Aprendizagem e Controle. Neste média geral, os valores foram arredondados para melhor entendimento do resultado final desta etapa da avaliação da usabilidade da interface de interação do Totem Digital.

Com relação ao fator satisfação, os resultados foram bem semelhantes entre os quatro grupos de usuários (Tabela 5), apenas no Grupo 1 não houveram insatisfeitos.

Tabela 5 - Avaliação de cada grupo de usuários quanto ao fator Satisfação.

SATISFAÇÃO	SATISFEITO	INDECISO	INSATISFEITO
GRUPO 1	83,333%	16,666%	0%
GRUPO 2	83,333%	8,333%	8,333%
GRUPO 3	83,333%	8,333%	8,333%
GRUPO 4	83,333%	8,333%	8,333%

De modo geral, a avaliação quanto à satisfação de todos os 16 usuários foi positiva (Tabela 6).

Tabela 6 - Avaliação geral do fator Satisfação.

SATISFAÇÃO	
SATISFEITOS	83%
INDECISOS	11%
INSATISFEITOS	6%

No que se refere à Eficiência da interface do Totem, os Grupos 1 e 3 tiveram a mesma avaliação quanto à satisfação com relação à eficiência da interface, da mesma forma os Grupos 2 e 4, que concordaram em aproximadamente 66% de satisfação neste fator (Tabela 7).

Tabela 7 - Avaliação de cada grupo de usuários quanto ao fator Eficiência.

EFICIÊNCIA	SATISFEITO	INDECISO	INSATISFEITO
GRUPO 1	91,666%	8,333%	0%
GRUPO 2	66,666%	24,999%	8,333%
GRUPO 3	91,666%	8,333%	0%
GRUPO 4	66,666%	33,333%	0%

De modo geral, a avaliação quanto à eficiência da interface do Totem, de todos os 16 usuários foi positiva (Tabela 8).

Tabela 8 - Avaliação geral do fator Eficiência.

EFICIÊNCIA	
SATISFEITOS	79%
INDECISOS	19%
INSATISFEITOS	2%

No que se refere à capacidade de fornecer ajuda ao usuário, os Grupos 1 e 4 tiveram a mesma avaliação, da mesma forma os Grupos 2 e 3 também concordaram nos três possíveis níveis de satisfação quanto a este fator (Tabela 9).

Tabela 9 - Avaliação de cada grupo de usuários quanto ao fator Ajuda.

AJUDA	SATISFEITO	INDECISO	INSATISFEITO
GRUPO 1	75%	24,999%	0%
GRUPO 2	58,333%	33,333%	8,333%
GRUPO 3	58,333%	33,333%	8,333%
GRUPO 4	75%	24,999%	0%

De modo geral, a avaliação quanto à ajuda de todos os 16 usuários foi positiva, no entanto, quase 30% dos usuários alegou indecisão nas afirmativas do questionário que se referem ao fator Ajuda (Tabela 10).

Tabela 10 - Avaliação geral do fator Ajuda.

AJUDA	
SATISFEITOS	67%
INDECISOS	29%
INSATISFEITOS	4%

O fator Aprendizagem, foi o mais satisfatório dos fatores avaliados, nos Grupos 1, 3 e 4 foi unânime a satisfação com relação à aprendizagem das instruções e comandos de interação com a interface do Totem (Tabela 11).

Tabela 11 - Avaliação de cada grupo de usuários quanto ao fator Aprendizagem

APRENDIZAGEM	SATISFEITO	INDECISO	INSATISFEITO
GRUPO 1	100%	0%	0%
GRUPO 2	83,333%	16,666%	0%
GRUPO 3	100%	0%	0%
GRUPO 4	100%	0%	0%

De modo geral, a avaliação quanto à possibilidade de aprender a utilizar a interface do Totem, de todos os 16 usuários foi positiva (Tabela 12), não apresentando insatisfeitos.

Tabela 12 - Avaliação geral do fator Aprendizagem.

APRENDIZAGEM	
SATISFEITOS	96%
INDECISOS	4%
INSATISFEITOS	0%

Quanto ao Controle, este foi o fator que menos agradou aos utilizadores, no entanto, no Grupo 1 cerca de 90% dos utilizadores, se sentiu no comando da interface durante a navegação(Tabela 13).

Tabela 13 - Avaliação de cada grupo de usuários quanto ao fator Controle.

CONTROLE	SATISFEITO	INDECISO	INSATISFEITO
GRUPO 1	91,666%	8,333%	0%
GRUPO 2	58,333%	24,999%	16,666%
GRUPO 3	83,333%	8,333%	8,333%
GRUPO 4	58,333%	24,999%	16,666%

De modo geral, a avaliação quanto à capacidade de manter o controle da navegação da interface do Totem, de todos os 16 usuários foi positiva (Tabela 14).

Tabela 14 - Avaliação geral do fator Controle.

CONTROLE	
SATISFEITOS	73%
INDECISOS	17%
INSATISFEITOS	10%

Quanto às duas perguntas presentes no questionário “Qual ou quais os melhores aspectos desta interface?” e “Qual ou quais melhorias você sugere?”, os utilizadores foram orientados de que se tivessem alguma sugestão de melhoria e se quisessem destacar algum aspecto positivo podiam fazê-lo respondendo as perguntas ao final do questionário, ou seja, diferente das afirmativas, onde todas deveriam ter uma resposta, as perguntas ficaram ao critério do usuário, respondê-las ou não.

As principais respostas da primeira pergunta se referiam à fluidez, facilidade de manuseio e capacidade de permitir a uma interação intuitiva que a interface proporcionam à navegação na interface do Totem. E com relação à segunda pergunta, os comentários foram basicamente direcionados a limitação do hardware enquanto processador e memória, bem como sobre o comportamento, eventualmente, de baixo desempenho, da tela sensível ao toque.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de tecnologias da informação e comunicação com o objetivo de potencializar a disseminação do acervo histórico de Arquivos e Museus, não só está ficando cada vez mais frequente, como é de fundamental importância que sejam propostas diversas novas formas de se manter este acervo seguro sem privar o público de seu acesso, e ainda atrair mais gente para a vivência nestes ambientes tanto reais, como os próprios Museus, como virtuais, como sites ou quiosques de informação.

O presente trabalho se propôs a analisar a interface de interação para a aplicação multimídia do Totem Digital do Museu Histórico do Município de Araranguá. Para tanto, através do que se pesquisou durante a revisão da literatura, definiu-se duas métricas para avaliar a capacidade de interação que a interface de navegação presente no Totem proporciona aos usuários, a saber: as avaliações heurísticas e os testes de usabilidade. Através destas referências, constatou-se, a relevância de uma interface eficaz, eficiente e satisfatória para que o utilizador se sinta confortável em manipular o dispositivo de informação de maneira fluente, natural e intuitiva, do contrário, a tecnologia não só desestimula o desfrute do conhecimento presente neste acervo, como pode se transformar em uma barreira entre o usuário e os recursos deste espaço, seja ele físico ou digital.

De modo geral, considerando os cinco fatores utilizados para mensurar a usabilidade da interface de interação do Totem Digital, este teve uma aprovação de 80% e uma desaprovação de 4% (Tabela 15).

Tabela 15 - Usabilidade da Interface do Totem Digital.

INTERFACE DO TOTEM DIGITAL	
SATISFEITOS	80%
INDECISOS	16%
INSATISFEITOS	4%

Portanto, ao final do presente trabalho é possível concluir que, apesar das limitações do *hardware* da máquina para o Totem Digital, por se tratar de um projeto que prezou pela utilização de material reciclado, isto é, equipamentos usados doados, e a interface de interação da aplicação multimídia para o Totem Digital estar na sua primeira versão, a interface humano-computador, se deu de forma eficaz, eficiente e satisfatória. Por fim, as observações e resultados obtidos para a avaliação da interface de interação estão sendo disponibilizados neste trabalho e servirão de ponto de partida para o desenvolvimento de novas versões da interface do Totem Digital assim como para o desenvolvimento de projetos de interfaces de outras aplicações multimídia com características semelhantes.

REFERÊNCIAS

ANDREWS, James; SCHWEIBENZ, Werner: **The Kress study collection virtual museum project, a new medium for old masters**. Art Documentation, v. 17, n. 1, Spring Issue, 1998, p. 19-27.

AZZI, Chritine Ferreira. **Entre a arte e a cultura: cultura, museus e patrimônios nos discursos de André Malraux**. 2010. Disponível em: <<http://www.lettras.ufrj.br/pgneolatinas/media/bancoteses/christineferreiraazzidoutorado.pdf>>. Acesso em: 22 fev. 2015

BASTIEN, Christian; SCAPIN, Dominique. **Ergonomic criteria for the evaluation of human-computer interfaces. Rapport technique de l'INRIA**. 1993. Disponível em: <<http://www.inria.fr/rrrt/rt-0156.html>> Acesso em: 15 de Março de 2015.

BRASÍLIA. INSTITUTO BRASILEIRO DE MUSEUS. . **Guia dos Museus do Brasil**. 2011. Disponível em: <<http://www.museus.gov.br/guia-dos-museus-brasileiros/>>. Acesso em: 17 abr. 2015

CARDOSO, T.; ALARCÃO, I.; CELORICO, J. **Revisão da literatura e sistematização do conhecimento**. Porto: Porto Editora, 2010, p.07.

CHAPMAN, Nigel; CHAPMAN, Jenny. **Digital Multimedia**. Londres: John Wiley & Sons, 2000.

CYBIS, Walter; BETIOL, Adriana; FAUST, Richard. **Ergonomia e Usabilidade: conhecimento, métodos e aplicações**. São Paulo: Novatec, 2007.

MUSEU VILLA LOBOS (Org.). **Exposição Itinerante de Heitor Villa Lobos**. Disponível em: <www.museuvillalobos.org.br>. Acesso em: 06 mar. 2015.

FETTERMAN, R. L.; Gupta, S. K. **Mainstream Multimedia**. Nova York: Van Nostrand Reinhold, 1993.

FLUCKIGER, Francois. **Understanding Networked Multimedia: Applications and Technology**. Genebra: PrenticeHall, 1995.

GONÇALVES, Vitor M. B. **Desenvolvimento de Sistemas de Informação para a Web – Um Portal para as escolas do 1º ciclo e dos jardins de infância**. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2002.

ICOM (Org.). **Development of the Museum Definition according to ICOM Statutes**. 2001. Disponível em: <<http://icom.museum/histdefeng.html>>. Acesso em: 15 out. 2014.

INERTIACUBE (Org.). **InertiaCube**. Disponível em: <<http://www.intersense.com/categories/18/>>. Acesso em: 06 mar. 2015.

ISO 9241. 1996. **Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs)**. Parte 10: Dialogos Principais.

KÖPTCKE, Luciana Sepúlveda; PEREIRA, Marcele Regina Nogueira. **Museus e seus Arquivos: Em Busca de Fontes para Estudar os Públicos**. 2010. Disponível em: <<http://periodicos.fiocruz.br/pt-br/publicacao/18735>>. Acesso em: 18 nov. 2014.

LEAP MOTION (Org.). **Leap Motion**. Disponível em: <<https://www.leapmotion.com/>>. Acesso em: 09 de Março de 2015.

MICROSOFT (Org.). **MICROSOFT .NET**. Disponível em: <<http://www.microsoft.com/net>>. Acesso em: 8 de Março de 2015.

MICROSOFT .NET. **Framework Development Center**. MSDN. Microsoft Corporation, 2014.

MILGRAM, Paul; KISHINO, Fumio. **Augmented Reality: A class of displays on the reality-virtuality continuum**. 1994. Disponível em:

<http://etclab.mie.utoronto.ca/publication/1994/Milgram_Takemura_SPIE1994.pdf>. Acesso em: 08 abr. 2015.

MINOLI, Daniel; KEINATH, R. **Distributed Multimedia Through Broadband Communications Services**. Norwood: Artech House, 1994.

MOREIRA, Isabel. M. M. **Museus e Monumentos em Portugal 1772-1974**. Lisboa: Universidade Aberta, 1989.

MUCHACHO, Rute. **O Museu Virtual: as novas tecnologias e a reinvenção do espaço museológico**, 2005. Disponível em: < <http://www.bocc.ubi.pt/pag/muchacho-rute-museu-virtual-novas-tecnologiasreinvencao-espaco-museologico.pdf>> Acesso em: 10 outubro de 2014.

UNESC (Org.).**Museu Escola Catarinense**. Disponível em: <<http://www.museudaescola.udesc.br/index.php>>. Acesso em: 6 de Março de 2015.

MUSÉE DU LOUVRE (Org.). **Museu do Louvre**. Disponível em: <<http://www.louvre.fr/>>. Acesso em: 06 mar. 2015.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS EMPRESAS DE TRANSPORTES URBANOS (Org.). **Museu Virtual do Transporte Urbano**. Disponível em: <<http://www.museudantu.org.br/>>. Acesso em: 06 mar. 2015.

NIELSEN, Jakob. **Evaluating Hypertext Usability**. In D. H. Jonassen e H. Mandl. ed., *Designing Hypermedia for Learning*. Berlin: Springer-Verlag, 1990. p. 147-168.

NOGUEIRA, Marta. **A utilização das tecnologias da informação e comunicação na concretização e desenvolvimento de projetos de difusão do património documental: as exposições**. 2006. Apresentado no 2º Foro Social de Información, Documentación y Bibliotecas. Disponível em: <<http://repositorio.ul.pt/handle/10451/3190>>. Acesso em: 12 de Maio de 2015.

RENAUD, Paul E. **Introdução aos Sistemas Cliente/Servidor: Guia Prático para Profissionais de Sistemas**. Rio de Janeiro: Infobook, 1994.

RIBEIRO, Nuno. **Multimédia e Tecnologias Interativas**. 5. ed. Lisboa: Fca - Editora de Informática, 2011.

ROMAN, L. S. Politics and museums 1. In P. Boylan(Ed.). **Museums 2000: politics, people, professionals and profit**. London: Routledge, 1992. p. 25-41.

RUBIN, Jeffrey. **Handbook of Usability Testing**. New York: John Wiley and Sons, 1994.

SMITH, C; MAYES, T. **Telematics Applications for Education and Training: Usability Guide**. Comission of the European Communities, DGXIII Project, 1996.

STYLIANI, Sylaiou et al. Virtual museums, a survey and some issues for consideration. **Journal Of Cultural Heritage**. Antalya, out. 2009. p. 520-528.

SUMI (Org.). **Questionary SUMI**. Disponível em: <<http://sumi.ucc.ie/sumipapp.html>>. Acesso em: 06 maio 2015.

WEB 3D (Org.). **Web3D Consortium**. Disponível em: <<http://www.web3d.org>>. Acesso em: 10 mar. 2015.

WERNER SCHWEIBENZ (Alemanha). The International Council Of Museums - Icom. **Virtual Museums**. 2004. Disponível em: <http://icom.museum/fileadmin/user_upload/pdf/ICOM_News/2004-3/ENG/p3_2004-3.pdf>. Acesso em: 28 nov. 2014.

ANEXO I – QUESTIONÁRIO DE SATISFAÇÃO

QUESTIONÁRIO DE SATISFAÇÃO INTERFACE DE INTERAÇÃO DO TOTEM DIGITAL

Este questionário é composto por quinze (15) afirmativas e duas perguntas. Nas afirmativas você deve assinalar com um “X” apenas uma das três opções disponíveis: CONCORDO, INDECISO ou DISCORDO.

- A primeira opção indica que você concorda com a afirmação;
- A segunda opção indica que você está indeciso ou que a declaração não tem relevância para o software ou à situação;
- A última opção indica que você discorda da afirmação.

Observação: A escolha da primeira ou da última opção não significa, necessariamente, forte concordância ou discordância, mas apenas a sua sensação geral com relação a situação.

Não há respostas certas ou erradas, o que se busca é a sua percepção geral sobre vários aspectos da interface deste sistema.

Não será armazenado nenhum registro que possa identificá-lo individualmente, você pode abandonar o presente estudo a qualquer momento. Ao entregar o formulário à avaliadora, você está autorizando o uso dos dados que você forneceu, de forma anônima, para fins estatísticos que serão utilizados exclusivamente com propósito acadêmico, a priori, no trabalho de conclusão de curso da acadêmica Gabrielli Ciasca Veloso, disponível a partir de agosto de 2015, no repositório da Biblioteca Universitária da Universidade Federal de Santa Catarina (<https://www.repositorio.ufsc.br>).

Lembre-se: o que está em avaliação é a interface do Totem Digital e a sua colaboração é de fundamental importância para o aprimoramento deste sistema.

Muito obrigada!

QUESTIONÁRIO DE SATISFAÇÃO

INTERFACE DE INTERAÇÃO DO TOTEM DIGITAL

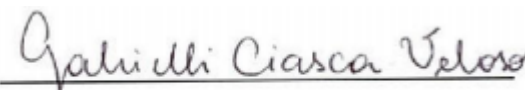
	Concordo	Indeciso	Discordo
1. É satisfatório utilizar este software.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. As informações de ajuda não são suficientes.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Só me sinto seguro (a) ao utilizar alguns comandos ou operações familiares.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Quando necessário, não há informações suficientes na tela.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Leva muito tempo para aprender os comandos do software.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. Nem sempre o software reagiu como eu esperava.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. As instruções são úteis.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8. A forma de interação com o software é facilmente compreendida.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9. Posso compreender e agir mediante as informações fornecidas pelo software.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10. O software é inconsistente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
11. É fácil esquecer como fazer as coisas neste software.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12. Em alguns momentos, não sei como utilizar este software.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
13. Me sinto no comando deste software quando o estou utilizando.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
14. O software permite que o usuário seja econômico na utilização de comandos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
15. O software tem uma apresentação atrativa.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

1. Qual ou quais os **melhores aspectos** desta interface?

2. Qual ou quais **melhorias** você sugere?

Veloso, Gabrielli Ciasca.
Trabalho de Conclusão de Curso –
Araranguá, 14 /07/ 2015.
nº pág. 137.

Concede-se à Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, a permissão para reproduzir cópias deste trabalho e emprestá-las tão somente para propósitos acadêmicos e científicos. Direitos reservados. Leis 9.609/98 e 9.610/98. Autoriza-se copia, para utilização exclusivamente com finalidade didática, desde que com a citação da fonte.


Gabrielli Ciasca Veloso

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Veloso, Gabrielli Ciasca

Avaliação da Interface de Interação para a Aplicação
Multimídia do Totem Digital do Museu Histórico de Araranguá
/ Gabrielli Ciasca Veloso ; orientador, Robson Lemos -
Araranguá, SC, 2015.
137 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Araranguá.
Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação.

Inclui referências

1. Tecnologias da Informação e Comunicação. 2. Quiosque
de Informação. 3. Interface Humano Computador. 4.
Tecnologias da Informação e Comunicação. 5. Digitalização do
Acervo Histórico. I. Lemos, Robson. II. Universidade
Federal de Santa Catarina. Graduação em Tecnologias da
Informação e Comunicação. III. Título.